

(19)



(11)

**EP 4 087 069 A2**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**09.11.2022 Bulletin 2022/45**

(21) Numéro de dépôt: **22156115.2**

(22) Date de dépôt: **10.02.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**H01R 43/048** <sup>(2006.01)</sup>    **H01R 43/055** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 43/16** <sup>(2006.01)</sup>    **H01R 4/18** <sup>(2006.01)</sup>  
**H01R 13/52** <sup>(2006.01)</sup>    **H01R 24/40** <sup>(2011.01)</sup>

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**H01R 43/0482; H01R 4/185; H01R 43/055;**  
**H01R 43/16; H01R 13/5205; H01R 24/40;**  
**H01R 2201/26**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorité: **18.02.2021 FR 2101584**  
**22.10.2021 FR 2111228**

(71) Demandeur: **RAYDIALL**  
**38500 Voiron (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **ROMAND, Damien**  
**38000 GRENOBLE (FR)**  
• **ANNEQUIN, Sebastien**  
**38500 Saint-Nicolas-de-Macherin (FR)**

(74) Mandataire: **Nony**  
**11 rue Saint-Georges**  
**75009 Paris (FR)**

(54) **EBAUCHE MONOBLOC MÉTALLIQUE D'ASSEMBLAGE PAR SERTISSAGE D'UN CONNECTEUR À UN CÂBLE ISOLÉ, SOUS-ENSEMBLE DE CONNECTEUR PRÉASSEMBBLÉ INTÉGRANT L'ÉBAUCHE OU COMPRENANT UN CONTACT CENTRAL ET DEUX PARTIES DE SERTISSAGE DE MATIÈRE ET/OU ÉPAISSEUR DIFFÉRENTE(S), PROCÉDÉS D'ASSEMBLAGE D'UN CONNECTEUR À UN CÂBLE ASSOCIÉS**

(57) Ebauche monobloc métallique d'assemblage par sertissage d'un connecteur à un câble isolé, sous-ensemble de connecteur préassemblé intégrant l'ébauche ou comprenant un contact central et deux parties de sertissage de matière et/ou épaisseur différente(s), procédés d'assemblage d'un connecteur à un câble associés.

Une première alternative de l'invention consiste en premier lieu à définir une ébauche métallique monobloc qui va permettre de réaliser un sous-ensemble de connecteur prêt à être directement serti à un câble blindé et isolé, préalablement préparé.

Une deuxième alternative de l'invention consiste en premier lieu à définir un sous-ensemble préassemblé de connecteur qui intègre des parties de sertissage avant et arrière de caractéristiques électriques et/ou mécaniques différentes, et qui est prêt à être directement serti à un câble blindé et isolé, préalablement préparé.

L'une ou l'autre des deux alternatives permet de minimiser les étapes d'assemblage et les risques associés comme ceux liés aux process d'enfilage de multitudes de composants selon l'état de l'art.

[Fig 2F]

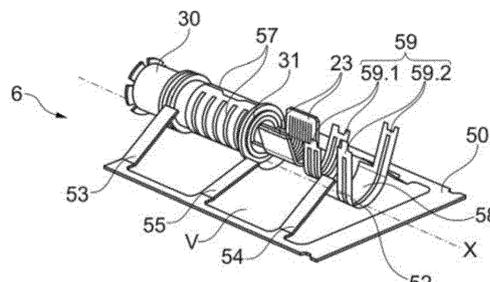


Fig. 2F

**EP 4 087 069 A2**

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des connecteurs électriques.

**[0002]** L'invention vise notamment à améliorer l'assemblage d'un connecteur à un câble isolé, en particulier d'un connecteur de puissance à un câble à forte section pour le passage de courants élevés.

**[0003]** Il peut s'agir de connecteurs de puissance reliant par exemple la batterie d'un véhicule au moteur électrique ou à l'électronique de puissance.

**[0004]** Il peut s'agir de connecteurs véhiculant d'autres types de signaux, comme des signaux RF, ou des données.

**[0005]** Bien que décrite en référence à une application privilégiée, la connectique pour véhicule automobile, et plus particulièrement, pour véhicules hybrides et électriques, l'invention peut être mise en œuvre dans toute autre application.

### Technique antérieure

**[0006]** Le fort développement des véhicules hybrides et électriques nécessite des solutions fiables et aisées à mettre en œuvre en particulier pour réaliser des liaisons entre câble blindé et connecteurs de puissance, soit pour les équipementiers, soit par les constructeurs de véhicules eux-mêmes.

**[0007]** Plusieurs connecteurs ont ainsi été proposés.

**[0008]** On peut citer ici les connecteurs à deux voies commercialisés par les sociétés Tyco Electronics Connectivity sous la dénomination commerciale « gamme HVP-800 », Aptiv sous la dénomination « gamme RCS800 » ou encore Rosenberger sous la dénomination « gamme HVR200 ».

**[0009]** Tous les assemblages des différents composants (contacts, câble blindé, connecteur) avec ces connecteurs existants doivent se faire en plusieurs étapes successives et ordonnées, avec un sens précis de montage.

**[0010]** Le risque d'oubli d'une pièce et/ou d'erreur de sens ou d'ordre de montage est élevé et génère des mises au rebut des connecteurs mal assemblés avec un câble.

**[0011]** En outre, avec les connecteurs existants, l'assemblage en automatique est complexe voire impossible à mettre en œuvre.

**[0012]** Par exemple, si on se réfère à un connecteur deux voies de la gamme HVP-800 précitée, l'assemblage doit être réalisé par un enfilage successif des différents composants (pièce de retenue, joint, férules interne et externe, isolant électrique, cage de protection du contact central, bague de blindage électromagnétique) du connecteur sur un câble, avec sertissage à chaque étape de montage d'un composant conducteur électrique (contact).

**[0013]** Par conséquent, il existe un besoin d'améliorer les assemblages de connecteurs, en particulier de connecteurs de puissance, à un câble blindé, notamment en vue de pallier les inconvénients précités

**[0014]** L'invention vise à répondre à tout ou partie de ce besoin.

### Exposé de l'invention

**[0015]** Pour ce faire, l'invention a pour objet, selon l'un de ses aspects, et selon une première alternative, une ébauche monobloc métallique d'assemblage par sertissage d'un connecteur à un câble, comprenant :

- 15 - une bande périphérique formant un support de préférence plan qui s'étend selon un axe longitudinal;
- au moins deux parties alignées qui s'étendent chacune le long de l'axe longitudinal en étant séparées l'une de l'autre, chacune des deux parties étant maintenue au support par au moins une lame formant une attache, la partie avant étant une partie de sertissage, de clipsage, de montage en force par harponnage ou de surmoulage, adaptée pour recevoir et maintenir respectivement par sertissage, clipsage, montage en force par harponnage ou surmoulage un composant électrique du connecteur, tandis que la partie arrière de préférence continue est une partie de sertissage sur le câble, comprenant des ajours destinés à assurer le passage de mâchoires de sertissage.

**[0016]** Selon un mode de réalisation avantageux, la partie avant est une partie de sertissage.

**[0017]** Selon ce mode, chacune des deux parties de sertissage comprend avantageusement un fût de réception et au moins une ailette de sertissage reliée au fût, l'un des fûts étant destiné à recevoir le composant électrique du connecteur.

**[0018]** Selon un mode de réalisation, l'ébauche monobloc comprend au moins une lame d'appui, reliée au support et qui s'étend à l'intérieur de celui-ci entre les deux parties de sertissage de sorte à former une zone d'appui d'un composant électrique du connecteur reçu dans l'une des deux parties de sertissage.

**[0019]** Avantageusement, la partie avant de sertissage comprend au moins une ailette de sertissage adaptée pour être sertie autour du composant électrique, de préférence autour d'une pièce isolant électrique logeant un contact central préassemblé.

**[0020]** La partie arrière de sertissage comprend de préférence au moins une ailette de sertissage adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage du câble isolé.

**[0021]** La partie arrière de sertissage peut comprendre au moins une ailette de sertissage adaptée pour être sertie autour de la gaine d'isolation extérieure et/ou intérieure du câble isolé ou autour d'un joint d'étanchéité

emmanché autour de la gaine extérieure du câble isolé.

**[0022]** Avantageusement, la partie arrière de sertissage est continue.

**[0023]** Chacune des deux parties est de préférence maintenue au support par au moins une attache qui s'étend selon l'axe longitudinal (X) et/ou latéralement à celui-ci.

**[0024]** L'invention a pour objet, selon un autre de ses aspects, un sous-ensemble de connecteur, comprenant :

- un composant électrique comprenant un contact central préassemblé, le cas échéant, logé dans une pièce isolante électrique,
- une ébauche monobloc telle que décrite précédemment, dont une des deux parties reçoit le composant électrique.

**[0025]** Avantageusement, le composant électrique est serti sur l'ébauche monobloc par la partie avant.

**[0026]** L'invention concerne aussi une bobine pour l'assemblage automatique ou semi-automatique par sertissage d'un connecteur à un câble, comprenant une pluralité de sous-ensembles comme ci-dessus, jointifs par un bord des supports des ébauches et enroulés autour d'un mandrin.

**[0027]** L'invention concerne également un procédé d'assemblage d'au moins un connecteur à un câble comprenant les étapes suivantes :

i1/ fourniture d'un câble blindé et isolé, le(s) fil(s) conducteur(s) et la tresse de blindage étant dénudés à une extrémité du câble;

ii1/ fourniture d'un sous-ensemble comme ci-avant, de préférence à partir d'une bobine décrite ci-avant;

iii1/ positionnement du câble dans le sous-ensemble de sorte que la partie dénudée du(des) fil(s) conducteur(s) vienne se loger dans la partie arrière de sertissage du contact central préassemblé et que la partie dénudée de la tresse de blindage vienne se loger dans la partie de sertissage du sous-ensemble qui est séparée du contact central ;

iv1/ sertissage, au moyen d'un outil de sertissage de type mâchoires-enclume (M), inséré dans les ajours entre support et attache(s) et lame(s) d'appui, de la partie arrière de sertissage du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) et, de préférence simultanément, de la partie de sertissage du sous-ensemble sur la tresse de blindage;

v1/ découpe de l'(des) attache(s), de sorte à obtenir un contact unitaire préassemblé avec le câble.

**[0028]** Selon une variante avantageuse, l'étape i1/

comprend en outre la fourniture d'un joint d'étanchéité emmanché autour de la gaine extérieure ou intérieure du câble, l'étape iv/ comprenant en outre le sertissage de la partie arrière du sous-ensemble, de préférence simultanément à son sertissage sur la tresse de blindage, sur le joint d'étanchéité.

**[0029]** De préférence, l'étape v1/ est une découpe mécanique au moyen d'une lame ou une découpe mécanique en cisaillement ou une découpe par laser.

**[0030]** Selon le mode de réalisation avantageux, le procédé comprend après l'étape v/ de découpe, l'étape suivante:

vi1/ emmanchement du contact central serti autour du(des) fil(s) conducteur(s) dans la pièce isolante électrique (3) pour obtenir leur assemblage définitif.

**[0031]** Selon un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comprend, après l'étape vi1/, lorsque le joint d'étanchéité est emmanché autour de la gaine extérieure du câble, les étapes suivantes:

vii1/ montage par encliquetage d'au moins une enveloppe de blindage entourant à la fois la pièce isolante électrique et la partie avant, de sorte à obtenir un contact unitaire blindé ;

viii1/ montage d'au moins un contact unitaire câblé blindé selon l'étape viii1/, dans un boîtier monobloc de connecteur, avec de préférence maintien du contact unitaire par des brides de rétention à l'arrière du connecteur.

**[0032]** Selon encore un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comprend, après l'étape vi1/, lorsque le joint d'étanchéité est emmanché autour de la gaine intérieure du câble et de préférence autour de la tresse du câble, les étapes suivantes :

vii'1/ montage d'au moins une enveloppe de blindage entourant la partie arrière sertie et d'une enveloppe de blindage entourant à la fois la pièce isolante électrique et la partie avant, de sorte à obtenir un contact unitaire blindé;

viii'1/ montage de deux demi-coquilles de boîtier d'interface autour du(des) contact(s) unitaire(s) blindé(s) selon l'étape vii'1/, avec de préférence maintien du contact unitaire par des brides de rétention à l'arrière du connecteur.

**[0033]** Selon un autre mode de réalisation avantageux, le procédé comprend, après l'étape vi1/, lorsque le joint d'étanchéité est emmanché autour de la gaine intérieure du câble, les étapes suivantes :

vii''1/ montage de deux demi-coquilles de blindage recouvrant les contacts unitaires ;

viii''1/ montage de deux demi-coquilles de boîtier

d'interface autour des deux demi-coquilles de blindage selon l'étape vii" 1/.

**[0034]** L'invention a encore pour objet un contact unitaire câblé, le cas échéant blindé obtenu par le procédé précédemment décrit.

**[0035]** L'invention a enfin pour objet un connecteur, notamment connecteur multivoies, obtenu par le procédé précédemment décrit.

**[0036]** Ainsi, l'invention selon cette première alternative consiste en premier lieu à définir une ébauche métallique monobloc qui va permettre de réaliser un sous-ensemble de connecteur prêt à être directement serti à un câble blindé et isolé, préalablement préparé, qui permet de minimiser les étapes d'assemblage et les risques associés comme ceux liés aux processus d'enfilage de multitudes de composants selon l'état de l'art.

**[0037]** L'invention a également pour objet, selon une deuxième alternative de l'invention un sous-ensemble préassemblé conducteur électrique et qui s'étend selon un axe longitudinal (X), à assembler par sertissage sur un câble comprenant une âme électriquement conductrice et au moins une gaine isolante électrique et, le cas échéant une tresse de blindage autour de l'âme, le sous-ensemble comprenant un contact central et comprenant au moins deux parties de sertissage, conductrices électriques, dans le prolongement axial du corps cylindrique dont la partie la plus proche du corps, dite partie avant, est adaptée pour être sertie autour de l'âme du câble, tandis que la partie la plus éloignée du corps, dite partie arrière est adaptée pour être sertie autour de la gaine isolante et/ou le cas échéant autour de la tresse de blindage, les parties avant et arrière de sertissage étant de matière constitutive et/ou d'épaisseur différente(s).

**[0038]** Selon un mode de réalisation, les parties avant et arrière de sertissage étant de matière constitutive différente et jointes par une jonction électriquement conductrice ou isolante. On peut ainsi différencier la nature des matériaux en fonction de la partie d'un câble à serti : l'âme étant directement soumise au passage du courant, notamment de puissance, la partie avant de sertissage peut être en un matériau de grande conductivité, tandis que la tresse métallique servant uniquement de blindage électromagnétique, la partie arrière de sertissage peut être en un matériau de moindre conductivité. On peut aussi prévoir une partie arrière isolante électriquement.

**[0039]** Autrement dit, on peut réaliser une partie arrière de sertissage de plus faible épaisseur et/ou conductivité moindre pour des courants faibles et pour un sertissage sur un diamètre plus grand, on peut adapter ses caractéristiques mécaniques à souhait. On peut donc sélectionner les matériaux ou épaisseurs en fonction de leurs propriétés mécaniques et électriques pour chaque partie de sertissage de façon indépendante et, ainsi réduire les coûts.

**[0040]** De préférence, la jonction est formée par rivetage, clinchage, brasage ou soudure ou collage.

**[0041]** Avantagement, la partie arrière de sertissa-

ge est continue.

**[0042]** Selon un mode de réalisation avantageux, chacune des deux parties de sertissage comprend au moins un fût de réception et au moins une ailette de sertissage reliée au fût, le fût de la partie avant de sertissage étant destiné à recevoir l'âme du câble tandis que le fût de la partie arrière de sertissage est destiné à recevoir la gaine isolante et/ou la tresse du câble.

**[0043]** Selon une variante de réalisation avantageuse, la partie arrière de sertissage comprend au moins une ailette de sertissage adaptée pour être sertie autour de la gaine d'isolation extérieure et/ou intérieure du câble isolé ou autour d'un joint d'étanchéité emmanché autour de la gaine extérieure du câble isolé.

**[0044]** Selon cette variante, la partie arrière de sertissage comprend avantageusement au moins une ailette de sertissage adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage du câble.

**[0045]** De préférence, le contact central préassemblé comprend une pièce isolante électrique dans lequel est logé le corps électriquement conducteur.

**[0046]** L'invention concerne aussi une bobine pour l'assemblage automatique ou semi-automatique par sertissage d'un connecteur à un câble, comprenant une pluralité de sous-ensembles selon la deuxième alternative de l'invention comme ci-dessus, reliés mécaniquement entre eux par au moins une bande porteuse et enroulés autour d'un mandrin.

**[0047]** Avantagement, la bande porteuse est mécaniquement reliée ou intégrée à la partie avant ou arrière de sertissage ou le cas échéant reliée à la jonction entre parties avant et arrière.

**[0048]** Avantagement encore, la bande porteuse est percée d'une pluralité de trous de guidage pour guider la bande porteuse lors du défilement de la bobine.

**[0049]** L'invention concerne également un procédé d'assemblage d'au moins un connecteur à un câble comprenant les étapes suivantes :

i2/ fourniture d'un câble blindé et isolé, le(s) fil(s) conducteur(s) et la tresse de blindage étant dénudés à une extrémité du câble;

ii2/ fourniture d'un sous-ensemble comme ci-avant, de préférence à partir d'une bobine décrite ci-avant;

iii2/ positionnement du câble dans le sous-ensemble préassemblé de sorte que la partie dénudée du(des) fil(s) conducteur(s) vienne se loger dans la partie avant de sertissage du contact central préassemblé et que la partie dénudée de la tresse de blindage vienne se loger dans la partie arrière de sertissage du sous-ensemble;

iv2/ sertissage de la partie avant de sertissage du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) et, de préférence simultanément, de la partie arrière de sertissage du contact central préassemblé

sur la tresse de blindage, de sorte à obtenir un contact unitaire préassemblé avec le câble.

**[0050]** Avantageusement, le procédé comprend, lorsque l'étape ii2/ est réalisée à partir de la bobine, une étape iii'2/ de découpe de la bande porteuse, le cas échéant simultanément à l'étape iii2/ de positionnement du câble.

**[0051]** L'étape iii'2/ est de préférence une découpe mécanique de la bande porteuse au moyen d'une lame ou une découpe mécanique en cisaillement ou une découpe par laser.

**[0052]** Selon une variante de réalisation, l'étape iv2/ est réalisée avec au moins une partie du sous-ensemble préassemblé posée sur un support de sertissage.

**[0053]** Selon une variante avantageuse, l'étape i2/ comprend en outre la fourniture d'un joint d'étanchéité emmanché autour de la gaine extérieure ou intérieure du câble, l'étape iv2/ comprenant en outre le sertissage de la partie arrière du sous-ensemble, de préférence simultanément à son sertissage sur la tresse de blindage, sur le joint d'étanchéité.

**[0054]** L'invention a encore pour objet un contact unitaire câblé, le cas échéant blindé obtenu par le procédé précédemment décrit.

**[0055]** Ainsi, l'invention selon la deuxième alternative consiste en premier lieu à définir un sous-ensemble préassemblé de connecteur qui intègre des parties de sertissage avant et arrière de caractéristiques électriques et/ou mécaniques différentes, et qui est prêt à être directement serti à un câble blindé et isolé, préalablement préparé, qui permet de minimiser les étapes d'assemblage et les risques associés comme ceux liés aux process d'enfilage de multitudes de composants selon l'état de l'art.

**[0056]** Les avantages de l'invention à la fois selon la première et la deuxième alternatives sont nombreux par rapport à l'existant parmi lesquels on peut citer:

- la fabrication d'un sous-ensemble de connecteur, de préférence au sein d'une bobine continue, prêt à être assemblé par sertissage à un câble en une seule étape compatible avec la mise en œuvre d'outils de sertissage robustes (mâchoires surdimensionnées par rapport à l'état de l'art) ;
- un assemblage qui permet l'intégration aisée d'une fonction d'étanchéité par contact unitaire au sein d'un connecteur monovoie ou par connecteur multivoies ;
- un assemblage qui laisse la possibilité d'une modularité des fonctions de blindage électromagnétiques au niveau d'un contact unitaire ou au niveau d'un connecteur multivoies du contact ;
- un assemblage aisé à mettre en œuvre en automatique.

**[0057]** En outre par rapport à la première alternative, les avantages de la solution selon la deuxième alternative de l'invention sont le gain de place et la possibilité d'utiliser moins de matière métallique lors d'un assemblage en continu, du fait de la mise en œuvre d'une simple bande porteuse, et du fait d'un pas entre deux sous-ensembles préassemblés successifs réduit, et donc un coût moindre.

**[0058]** Les applications envisagées pour l'invention sont nombreuses parmi lesquelles on peut citer les connexions électriques de puissance dans les véhicules automobiles hybrides ou électriques.

**[0059]** Plus généralement, l'invention peut se décliner pour différentes applications et diamètres de câbles (de 6kW à environ 300kW).

**[0060]** D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée d'exemples de mise en œuvre de l'invention faite à titre illustratif et non limitatif en référence aux figures suivantes.

### Brève description des dessins

#### [0061]

[Fig 1] la figure 1 représente un exemple de câble blindé et isolé utilisé dans les véhicules électriques.

[Fig 2A], [Fig 2B], [Fig 2C], [Fig 2D], [Fig 2E], [Fig 2F] les figures 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F sont des vues en perspective montrant différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon une première alternative de l'invention intégrant une ébauche monobloc.

[Fig 3] la figure 3 est une vue en perspective d'une pluralité de sous-ensembles jointifs de connecteur obtenu selon les figures 2A à 2F, prêts à être assemblés avec un câble blindé et isolé.

[Fig 4] la figure 4 est une vue en perspective montrant un exemple de bobine formant un kit d'assemblage prêt à être utilisé sur une ligne d'assemblage avec câble avec des sous-ensembles selon la première alternative.

[Fig 5A], [Fig 5B], [Fig 5C] les figures 5A, 5B, 5C sont des vues en perspective montrant les différentes étapes de préparation d'un câble blindé et isolé avant son assemblage par sertissage avec un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la première alternative de l'invention.

[Fig 6A], [Fig 6B], [Fig 6C], [Fig 6D], [Fig 6E], [Fig 6F] les figures 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F sont des vues en perspective montrant les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la première alternative de l'in-

vention avec un câble blindé et isolé préparé selon les figures 5A à 5C, afin d'obtenir un contact unitaire blindé et câblé.

[Fig 7A], [Fig 7B], [Fig 7C], [Fig 7D] les figures 7A, 7B, 7C, 7D sont des vues en perspective montrant les différentes étapes d'un mode d'assemblage d'un connecteur à deux voies intégrant deux contacts unitaires blindés et câblés selon la figure 6F.

[Fig 8] la figure 8 est une vue en perspective montrant le connecteur à deux voies obtenu à l'issue de l'étape de la figure 7D.

[Fig 9A] et [Fig 9B] les figures 9A et 9B sont des vues en perspective d'une première variante de réalisation d'une ébauche monobloc pour l'assemblage par sertissage selon la première alternative de l'invention.

[Fig 10] la figure 10 est une vue en perspective d'une deuxième variante de réalisation d'une ébauche monobloc pour l'assemblage par sertissage selon la première alternative de l'invention.

[Fig 11] la figure 11 est une vue en perspective d'une troisième variante de réalisation d'une ébauche monobloc pour l'assemblage par sertissage selon la première alternative de l'invention.

[Fig 12A], [Fig 12B], [Fig 12C], [Fig 12D], [Fig 12E], [Fig 12F], [Fig 12G], [Fig 12H] les figures 12A, 12B, 12C, 12D, 12E, 12F, 12G, 12H sont des vues en perspective montrant les différentes étapes d'un mode alternatif d'assemblage d'un connecteur à deux voies intégrant deux contacts unitaires blindés et câblés obtenus à partir d'un sous-ensemble selon la première alternative de l'invention.

[Fig 13] la figure 13 est une vue en perspective montrant une étape d'un autre mode alternatif d'assemblage d'un connecteur à deux voies intégrant deux contacts unitaires câblés obtenus à partir d'un sous-ensemble selon la première alternative de l'invention.

[Fig 14] la figure 14 est une vue de variante de réalisation d'un boîtier de connecteur à deux voies selon la première alternative de l'invention.

[Fig 15A] et [Fig 15B] les figures 15A et 15B sont des vues en perspective d'une variante de réalisation d'un sous-ensemble de connecteur selon la première alternative de l'invention par clipsage d'une ébauche monobloc à une pièce isolante électrique logeant un contact central préassemblé.

[Fig 16A] et [Fig 16B] les figures 16A et 16B sont

des vues en perspective d'une variante de réalisation d'un sous-ensemble de connecteur selon la première alternative de l'invention par montage en force avec harponnage d'une ébauche monobloc à une pièce isolante électrique logeant un contact central préassemblé.

[Fig 17A] et [Fig 17B] les figures 17A et 17B sont des vues en perspective d'une variante de réalisation d'un sous-ensemble de connecteur selon la première alternative de l'invention par surmoulage d'une pièce isolante électrique.

[Fig 18A], [Fig 18B], [Fig 18C], [Fig 18D], [Fig 18E], [Fig 18F], les figures 18A, 18B, 18C, 18D, 18E, 18F sont des vues en perspective montrant différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la deuxième alternative de l'invention.

[Fig 19] la figure 19 est une vue en perspective d'une pluralité de sous-ensembles adjacents de connecteur obtenu selon les figures 18A à 18F, prêts à être assemblés avec un câble blindé et isolé.

[Fig 20] la figure 20 est une vue en perspective montrant une variante de réalisation de la figure 19.

[Fig 21] la figure 21 est une vue en perspective montrant la bande porteuse reliant l'extrémité de sertissage d'une pluralité sous-ensembles adjacents de connecteur comme selon la figure 19 ou 20.

[Fig 22] la figure 22 une vue en perspective montrant une variante de réalisation de la figure 21.

[Fig 23] la figure 23 est une vue en perspective d'un exemple de bobine la deuxième alternative de l'invention comprenant une pluralité de kits d'assemblage prêt à être utilisé sur une ligne d'assemblage avec câble.

[Fig 24A], [Fig 24B], [Fig 24C] les figures 24A, 24B, 24C sont des vues en perspective montrant les différentes étapes de préparation d'un câble blindé et isolé avant son assemblage par sertissage avec un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la deuxième alternative de l'invention.

[Fig 25A], [Fig 25B], [Fig 25C], [Fig 25D], [Fig 25E] les figures 25A, 25B, 25C, 25D, 25E sont des vues en perspective montrant les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la deuxième alternative de l'invention avec un câble blindé et isolé préparé selon les figures 24A à 24C, afin d'obtenir un contact unitaire blindé et câblé.

[Fig 25F], [Fig 25G] Les figures 25F et 25G sont des vues en perspective d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon la deuxième alternative de l'invention, serti sur le câble et partiellement ou complètement inséré dans l'isolant.

[Fig 25H] La figure 25H est une vue en perspective d'un contact unitaire câblé blindé selon la deuxième alternative de l'invention.

**[0062]** Dans l'ensemble de la présente demande, les termes « vertical », « inférieur », « supérieur », « bas », « haut », « dessous » et « dessus » sont à comprendre par référence par rapport à une ébauche monobloc, un sous-ensemble de connecteur et un connecteur électrique selon l'invention en configuration agencés à l'horizontal.

**[0063]** De même, les termes « avant » et « arrière » sont à comprendre par rapport à la face de connexion d'un connecteur électrique selon l'invention. Ainsi, la partie avant de sertissage d'une ébauche monobloc est celle destinée à être sertie à l'avant d'un connecteur tandis que la partie arrière est celle destinée à être sertie à l'arrière du connecteur par laquelle le câble blindé est positionné.

**[0064]** Par souci de clarté, une même référence numérique est utilisée pour un même élément selon la première et selon la deuxième alternatives de l'invention.

**[0065]** On a représenté sur la figure 1 un exemple de câble de puissance blindé et isolé, globalement désigné par la référence numérique 1, destiné à être assemblé avec un sous-ensemble de connecteur selon l'invention.

**[0066]** Le câble 1 comprend un ou plusieurs conducteurs électriques 10, de forte section et isolés de l'extérieur par une gaine extérieure 11 en matériau isolant électrique.

**[0067]** Le câble 1 comprend également une tresse métallique 12 pour le blindage électromagnétique entourant le(les) conducteur(s) 10 et isolé de celui(ceux)-ci par une gaine intérieure 13 en matériau isolant électrique.

**[0068]** Le cas échéant, le câble 1 peut comprendre un ruban métallique ou en matériau composite métal/plastique 14 qui a pour avantage d'avoir une excellente couverture électromagnétique, typiquement de l'ordre de 100%.

**[0069]** On décrit maintenant en référence aux figures 2A à 2F, les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon une première alternative de l'invention.

**[0070]** Etape 1/ : On préassemble un contact central 2. Pour ce faire, on vient emmancher et sertir une partie formant une douille 21 à pétales, en matériau conducteur électrique dans un corps cylindrique 20, conducteur électrique (figures 2A, 2B). L'opération de sertissage peut être remplacée par une opération d'encliquetage. La douille 21 est prolongée à l'arrière par une partie de sertissage globalement en forme de U comprenant un fût de réception 22 et deux ailettes de sertissage 23 reliées

au fût 22, de préférence en étant symétriques de part et d'autre du fût.

**[0071]** Etape 2/ : On vient alors emmancher et fixer le contact central 2 préassemblé dans une pièce isolante électrique 3. Plus précisément, ce montage est réalisé de sorte à avoir le corps cylindrique 20 complètement logé et fixé à l'intérieur d'un corps cylindrique 30 isolant électrique et la partie de sertissage 22, 23 qui fait saillie à l'arrière du corps isolant 30, délimité par une portion cylindrique 31 d'appui, comme détaillé par la suite (figures 2C, 2D).

**[0072]** Etape 3/ : On fournit une ébauche monobloc métallique 5 pour l'assemblage par sertissage (figure 2E). L'assemblage peut aussi être réalisé par une technique de montage en force ou de clipsage ou de surmouillage, comme détaillé par la suite. Cette ébauche métallique est réalisée par une technique de découpe, roulé de préférence depuis une bande continue.

**[0073]** Cette ébauche monobloc 5 comprend tout d'abord une bande périphérique 50 formant un support ajouré qui s'étend selon un axe longitudinal X et qui a dans l'exemple illustré globalement la forme d'un cadre rectangulaire.

**[0074]** Deux parties respectivement avant et arrière de sertissage 51, 52 s'étendent chacune le long de l'axe longitudinal X en étant séparées l'une de l'autre, et sont maintenues au support 50 par au moins une lame 53, 54 formant une attache. Ces attaches peuvent aussi se trouver le long de l'axe longitudinal X. Dans l'exemple illustré, il est prévu deux attaches latérales 53, 54 qui s'étendent de part et d'autre de chacune des parties de sertissage 51, 52. Ces attaches latérales 53, 54 ont pour fonction de maintenir les parties de sertissage 51, 52 une fois le sous-ensemble de connecteur réalisé.

**[0075]** La partie avant de sertissage 51 comprenant un fût de réception 56 et au moins une ailette de sertissage 57 reliée au fût 56 et destinée à recevoir et à être sertie autour de la pièce isolante électrique 3 logeant le contact central préassemblé 2. Dans l'exemple illustré, il est prévu deux ailettes de sertissage 57 reliées au fût 56, de préférence en étant en vis à vis de part et d'autre du fût 56.

**[0076]** La partie arrière de sertissage 52 comprenant un fût de réception 58 et au moins une ailette de sertissage 59 reliée au fût 58 adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage 12 du câble isolé 1. La partie arrière de sertissage comprend également au moins une ailette de sertissage 59.2 adaptée pour être sertie autour d'un joint d'étanchéité 7. Dans le cas où l'étanchéité n'est pas requise, le joint n'est pas nécessaire et l'ailette de sertissage est directement sertie autour de la gaine extérieure du câble.

**[0077]** Dans l'exemple illustré, il est prévu deux paires d'ailettes de sertissage 59.1, 59.2 reliées au fût 58, de préférence en étant en vis à vis de part et d'autre du fût 58.

**[0078]** De préférence, la partie arrière de sertissage 52 est continue pour garantir la continuité électrique de masse.

**[0079]** L'ébauche monobloc 5 comprend en outre une lame d'appui 55, reliée au support 50 et qui s'étend à l'intérieur de celui-ci entre les deux parties de sertissage 51, 52 de sorte à former une zone d'appui pour la pièce isolante électrique 3.

**[0080]** Dans l'exemple illustré, la lame d'appui 55 est continue d'un bord longitudinal à l'autre du support 50. La portion centrale de la lame d'appui 55 est conformée en portion de cylindre complémentaire à la portion d'appui 31. Elle peut être sous la forme d'une lame dont une extrémité est reliée à un bord longitudinal du support 50 et l'extrémité libre sert d'appui à la portion 31 de l'isolant électrique 3.

**[0081]** L'agencement des parties avant et arrière de sertissage 51, 52, des différentes attaches 53, 54 et de la lame d'appui 55 relativement au support de préférence plan 50 définit des espaces vides (V) ou ajours entre et autour des parties de sertissage. Ces espaces vides (V) permettent de laisser passer des mâchoires de sertissage dimensionnées pour être robustes, et donc de sertir des câbles 1 de forte section, en particulier des câbles de puissance.

**[0082]** Etape 4/ : On vient positionner l'isolant électrique 3 dans la partie avant de sertissage 51 de l'ébauche 5 (figure 2E). Plus précisément, le positionnement est réalisé de sorte que le corps 30 de l'isolant 3 vienne épouser le fût de sertissage 56 et la portion cylindrique 31 vienne en appui contre la lame d'appui 55.

**[0083]** On réalise alors le rabattement des ailettes de sertissage 57 autour du corps cylindrique 30. L'isolant électrique 3 est alors serti dans l'ébauche monobloc 5, ce qui forme un sous-ensemble de connecteur 6 destiné à l'assemblage par sertissage avec un câble 1 (figure 2F).

**[0084]** A des fins d'automatisation et de facilité d'assemblage en continu, on peut réaliser une bande continue de pluralité de sous-ensemble unitaires 6.1 à 6.5 qui sont jointifs par l'un des bords longitudinaux de leurs supports 50 (figure 3).

**[0085]** Pour optimiser encore l'assemblage, à des fins de compacité, de stockage et de transport facilités, la bande continue peut prendre la forme d'une bobine continue 60 enroulée autour d'un mandrin (figure 4). Cette bobine 60 peut être entièrement réalisée dans une unité d'assemblage indépendante d'une unité d'assemblage avec un câble 1.

**[0086]** On décrit maintenant en référence aux figures 5A à 5C, les différentes étapes de préparation d'un câble blindé et isolé 1 selon l'invention.

**[0087]** Etape 1/ : On pré-dénude respectivement la gaine extérieure 11, la gaine intérieure 13 pour laisser apparaître le(s) conducteur(s) 10 et la tresse métallique 12 sur une longueur prédéterminée (figure 5A).

**[0088]** Etape 2/ : On emmanche un joint d'étanchéité 7 autour de la gaine extérieure 11 du câble 1 (figure 5B). Selon une variante, cette étape 2/ peut se dérouler avant l'étape 1/ pour éviter tout dommage potentiel sur la tresse métallique.

**[0089]** Etape 3/ : On enlève la partie dénudée de la gai-

ne intérieure 13 du câble 1 (figure 5C).

**[0090]** On décrit maintenant en référence aux figures 6A à 6F les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé 6 selon la première alternative avec un câble blindé et isolé, afin d'obtenir un contact unitaire blindé et câblé 9.

**[0091]** Etape ii/ : On fournit un câble 1 préparé selon les figures 5A à 5C.

**[0092]** Etape iii/ : On fournit un sous-ensemble 6 à partir d'une découpe depuis la bobine 60.

**[0093]** Etape iii1/ : On positionne le câble 1 dans le sous-ensemble 6 de sorte que la partie dénudée 10 du(des) fil(s) conducteur(s) 1 vienne se loger dans la partie de sertissage 22, 23 du contact central préassemblé 2 et que la partie dénudée de la tresse de blindage 12 et le joint d'étanchéité 7 vienne se loger dans le fût 58 de la partie arrière de sertissage 52 du sous-ensemble 6 (figure 6A).

**[0094]** Etape iv/ : On réalise simultanément le sertissage, au moyen d'un outil de type mâchoires-enclume (M), inséré dans les ajours ou espaces vides (V) entre le support 50 et l'(les) attache(s) 53, 54 et la (les) lame(s) d'appui 55, d'une part de la partie de sertissage 22, 23 du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) 10 et, d'autre part, de la partie arrière de sertissage 52 du sous-ensemble sur la tresse de blindage 12 et sur le joint d'étanchéité 7 (figure 6B). Ainsi, les mâchoires robustes M viennent rabattre simultanément la paire d'ailettes de sertissage 23 autour du(des) conducteur(s) 10 et chacune des deux paires d'ailettes de sertissage 59.1 et 59.2 respectivement autour de la tresse métallique de blindage 12 et du joint d'étanchéité 7.

**[0095]** Etape v/ : On réalise alors la découpe soit mécanique au moyen d'une lame soit par laser des attaches 53, 54 (figure 6C).

**[0096]** Etape vi/ : On emmanche alors le contact central 2 serti autour du(des) fil(s) conducteur(s) 10 dans la pièce isolante 3 pour obtenir leur assemblage définitif par encliquetage (figure 6D).

**[0097]** Etape vii/ : On vient emmancher et encliqueter une enveloppe de blindage 8 autour à la fois de l'isolant électrique et de la partie avant sertie 51, de sorte à obtenir un contact unitaire blindé 9 (figures 6E et 6F).

**[0098]** L'encliquetage est tel que l'enveloppe de blindage 8 est en butée arrière contre l'avant du joint d'étanchéité 7. L'enveloppe 8 est finalement sertie au niveau du sertissage des ailettes 59.2 et du fût du joint 7, ce qui assure la continuité électrique entre la tresse de blindage du câble, le fût 58 du support et l'enveloppe de blindage 8. L'efficacité de blindage est alors garantie.

**[0099]** On décrit maintenant en référence aux figures 7A à 7D l'assemblage d'un connecteur 100 à deux voies à partir de deux connecteurs unitaires 9.1, 9.2 obtenus à l'issue de l'étape vii1/.

**[0100]** Etape viii/ : on réalise le montage des deux connecteurs unitaires 9.1, 9.2 dans un boîtier monobloc de connecteur 90 jusqu'à leur butée avant dans le boîtier (figures 7A, 7B). Les contacts sont encliquetés dans le

boîtier 90.

**[0101]** Etape ix'1/ : On reprend les efforts du câble et protège les deux contacts unitaires 9.1, 9.2 par la fixation de deux brides de rétention 91, 92 à l'arrière du boîtier 90 de connecteur (figures 7C, 7D).

**[0102]** L'avant du connecteur 100 à deux voies, tel qu'il est assemblé au final est montré en figure 8. Le connecteur 100 obtenu présente donc un blindage électromagnétique individualisé par contact unitaire 9.1, 9.2 et une étanchéité fluide globale au niveau du boîtier 90.

**[0103]** Différentes variantes peuvent être envisagées pour les attaches 53, 54 respectivement des parties avant et arrière de sertissage 51, 52 de l'ébauche monobloc 5 selon la première alternative de l'invention.

**[0104]** On peut prévoir en outre une paire d'ailettes de sertissage 59.3 supplémentaires à sertir sur l'arrière de l'isolant du composant.

**[0105]** Les parties de sertissage 51, 52 sont surélevées par rapport au plan du cadre support 50. Cela permet d'insérer le câble sans être gêné par ce cadre support 50.

**[0106]** A contrario, on peut prévoir uniquement des attaches 53, 54, de préférence par paire, pour chacune des parties 51, 52 qui s'étendent transversalement à l'axe longitudinal X (figure 10). Ces attaches latérales 53, 54 permettent le maintien des parties de sertissage 51, 52 avec une meilleure stabilité.

**[0107]** On peut également combiner attaches longitudinales et latérales 53, 54 (figure 11).

**[0108]** Les figures 12A à 12G montrent les différentes étapes d'un mode alternatif d'assemblage d'un connecteur 100 à deux voies intégrant deux contacts unitaires câblés obtenus à partir d'un sous-ensemble selon la première alternative l'invention.

**[0109]** On ne décrit pas ici les étapes i1/ à v1/ qui restent identiques à celles précédemment décrites à la différence que le joint d'étanchéité 7 est emmanché autour de la gaine intérieure 13 entre la tresse de blindage et la zone de sertissage du contact central, une paire d'ailettes de sertissage 59.2 étant alors rabattue au préalable autour du joint 7 (figures 12A, 12B). On obtient ainsi un contact unitaire 9'. A l'issue de cette étape, le contact unitaire 9' n'est pas blindé.

**[0110]** Etape vii'1/ : On réalise alors le montage d'au moins une enveloppe de blindage 80 entourant la partie arrière 52 avec les ailettes 59.1, 59.2, 59.3 serties (figures 12C, 12D) puis de celui d'une enveloppe de blindage 81 entourant à la fois la pièce isolante électrique 3 et la partie avant sertie 51 (figures 12E, 12F), de sorte à obtenir un contact unitaire blindé 9.

**[0111]** Etape viii'1/ : On réalise ensuite le montage de deux demi-coquilles 93, 94 de boîtier d'interface autour de deux contacts unitaires blindés 9.1, 9.2 selon l'étape vii'1/(figure 12G).

**[0112]** Le connecteur 100 obtenu selon ce mode alternatif et représenté sur la figure 12H présente donc un blindage électromagnétique individualisé par contact unitaire 9.1, 9.2 et également une étanchéité fluide

individualisée par contact unitaire 9.1, 9.2. Le blindage électromagnétique de ce connecteur peut être plus performant que celui obtenu avec des contacts unitaires 9 représentés en figure 6F.

5 **[0113]** La figure 13 représente un mode alternatif de connecteur 100 à partir de contacts unitaires non blindés 9'1, 9'2 comme celui 9' illustré en figure 12B, obtenus à partir d'un sous-ensemble selon la première alternative de l'invention.

10 **[0114]** On ne décrit pas ici les étapes i1/ à v1/ qui restent identiques à celles précédemment décrites à la différence que le joint d'étanchéité 7 est emmanché autour de la gaine intérieure 13, une paire d'ailettes de sertissage 59.2 étant alors rabattue au préalable autour du joint 7 (figures 12A et 12B).

15 **[0115]** Etape vi"1 / : On emmanche le contact central serti autour du(des) fil(s) conducteur(s) dans la pièce isolante électrique (3) pour obtenir leur assemblage définitif et on sertit les ailettes 59.3 sur l'isolant 3 pour maintenir l'ensemble.

20 **[0116]** Etape vii" 1/ : On réalise le montage de deux demi-coquilles de blindage 82, 83 recouvrant à la fois la pièce isolante électrique 3 et la partie avant sertie 51 ainsi que les ailettes serties 59.3, 59.2 et 59.1 (figure 13).

25 **[0117]** Etape viii" 1/ : On vient faire le montage de deux demi-coquilles 93, 94 de boîtier d'interface autour des contacts non blindés 9'1, 9'2 selon l'étape vii"1/.

**[0118]** Dans ce mode, on peut insérer deux demi-coquilles de support 95, 96 insérées chacune entre les deux contacts unitaires 9'1, 9'2 et une demi-coquille de blindage 82, 83 (figure 13) pour supporter et reprendre les efforts qui peuvent être exercés sur les sous-ensembles 9 .

30 **[0119]** Le connecteur 100 obtenu selon cet autre mode alternatif présente donc un blindage électromagnétique global pour les deux contacts unitaires 9'1, 9'2 et une étanchéité fluide individualisée par contact unitaire 9'1, 9'2.

**[0120]** La figure 14 montre une variante de réalisation d'un boîtier de connecteur à deux voies.

**[0121]** Des reliefs 930 en saillie peuvent être intégrés à l'intérieur du boîtier pour supporter l'avant du sous-ensemble 9' typiquement en appui contre les ailettes serties 57 ou fût 56. Ces reliefs de positionnement remplacent les demi-coquilles de support 95, 96.

**[0122]** Un ou plusieurs reliefs métalliques 831 peuvent également être intégrés aux blindages 82 et 83 pour assurer la continuité électrique avec le(s) blindage(s) des contact(s) 9'1, 9'2.

40 **[0123]** Si dans les figures précédentes, l'ébauche monobloc métallique 5 selon la première alternative de l'invention est réalisée par une technique de découpé, roulé de préférence depuis une bande continue puis assemblée par sertissage au sous-ensemble constitué par un contact central 2 préassemblé dans une pièce isolante électrique 3, on peut aussi d'envisager d'autres techniques pour réaliser un sous-ensemble de connecteur.

55 **[0124]** Par exemple, on peut prévoir d'assembler une

ébauche monobloc métallique 5' par clipsage de la pièce isolante électrique 3 logeant le contact central 2 préassemblé, dans le support 50 plan (figures 15A, 15B). Pour ce faire, les attaches 53 de la partie avant 51 sont chacune pourvues à leur extrémité libre d'un crochet flexible 531 qui vient s'encliqueter dans un œillet 32 en saillie sur la périphérie du corps isolant électrique 30.

**[0125]** Alternativement, on peut prévoir d'assembler une ébauche monobloc métallique 5" par montage en force avec harponnage de la pièce isolante électrique 3 logeant le contact central 2 préassemblé, dans le support 50 plan (figures 16A, 16B). Pour ce faire, les attaches 53 de la partie avant 51 sont chacune pourvues à leur extrémité libre d'un harpon 532 qui vient s'harponner dans un œillet 32 en saillie sur la périphérie du corps isolant électrique 30.

**[0126]** Alternativement, on peut prévoir d'assembler une ébauche monobloc métallique 5''' par surmoulage de la pièce isolante électrique 3 logeant le contact central 2 préassemblé, sur le support 50 plan (figures 17A, 17B). Pour ce faire, les attaches 53 de la partie avant 51 sont chacune pourvues à leur extrémité libre d'un appui de surmoulage 533 sur lequel la périphérie du corps isolant électrique 30 et surmoulée.

**[0127]** On décrit maintenant en référence aux figures 18A à 18F, les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble de connecteur préassemblé selon une deuxième alternative de l'invention.

**[0128]** Etape 1/ : On préassemble un contact central 2. Pour ce faire, on vient emmancher et sertir une partie formant une douille 21 à pétales, en matériau conducteur électrique dans un corps cylindrique 20, conducteur électrique (figures 18A, 18B). L'opération de sertissage peut être remplacée par une opération d'encliquetage.

**[0129]** La douille 21 est prolongée à l'arrière par une partie avant de sertissage globalement en forme de U comprenant un fût de réception 22 et deux ailettes de sertissage 23 reliées au fût 22, de préférence en étant symétriques de part et d'autre du fût. Ces ailettes de sertissage 23 sont destinées à recevoir et à être serties autour du ou des conducteurs 10 du câble 1.

**[0130]** Une excroissance de matière 24 est prévue dans le prolongement arrière du fût de réception 22. Cette excroissance de matière 24 forme une partie de jonction d'assemblage, comme détaillé par la suite.

**[0131]** Etape 2/ : On fournit une partie arrière de sertissage métallique 4 pour l'assemblage avec le sous-ensemble contact central 2 (figure 18C).

**[0132]** Cette partie de sertissage 4 est réalisée par une technique de découpé, roulé de préférence depuis une bande continue. Avantagusement, la matière et/ou l'épaisseur de cette partie arrière de sertissage 4 est différente de celle de la douille 21.

**[0133]** Cette partie arrière de sertissage 4 comprenant un fût de réception 40 et au moins une ailette de sertissage 41 reliée au fût 40 adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage 12 du câble isolé 1.

**[0134]** La partie arrière de sertissage 4 comprend éga-

lement au moins une ailette de sertissage 42 adaptée pour être sertie autour d'un joint d'étanchéité 7. Dans le cas où l'étanchéité n'est pas requise, le joint n'est pas nécessaire et l'ailette de sertissage 42 est directement sertie autour de la gaine extérieure du câble.

**[0135]** De préférence, la partie arrière de sertissage 4 est continue pour garantir la continuité électrique de masse.

**[0136]** Cette partie arrière de sertissage 4 comprend en outre une excroissance de matière 43 prévue dans le prolongement avant du fût de réception 40.

**[0137]** Etape 3/ : On vient positionner la partie arrière de sertissage 4 en regard de la partie avant de sertissage 22, 23 formée dans la douille 21 (figure 18C). Plus précisément, le positionnement est réalisé de sorte que les deux excroissances de matière 24, 43 soient en contact l'une avec l'autre.

**[0138]** On réalise alors le soudage de ces excroissances 24, 43 entre elles afin de réaliser l'assemblage.

**[0139]** L'assemblage peut aussi être réalisé par une technique de rivetage, clinchage, brasage ou collage entre les deux excroissances 24, 43 à adapter en fonction de la technique retenue.

**[0140]** On obtient ici un sous-ensemble 2'.

**[0141]** Etape 4/ : On vient alors emmancher et fixer le contact central 2 du sous-ensemble 2' préassemblé dans une pièce isolante électrique 3 (figure 18D). Plus précisément, ce montage est réalisé de sorte à avoir le corps cylindrique 20 complètement logé et fixé à l'intérieur d'un corps cylindrique 30 isolant électrique et la partie de sertissage 22, 23 qui fait saillie à l'arrière du corps isolant 30, délimité par une portion cylindrique 31 d'appui, comme détaillé par la suite (figure 18E).

**[0142]** Cette étape 4/ de rajout d'une pièce isolante électrique est optionnelle. Elle peut intervenir aussi après l'étape 1/ ou l'étape 2/.

**[0143]** Un sous-ensemble préassemblé 6' de connecteur est alors prêt.

**[0144]** A des fins d'automatisation et de facilité d'assemblage en continu, on peut réaliser une bande porteuse 44 continue d'une pluralité de sous-ensembles unitaires 2'1 à 2'5 ou 6'1 à 6'5 qui sont adjacents et donc reliés mécaniquement entre eux par cette bande porteuse 44 (figures 19, 20).

**[0145]** La largeur L, qui définit le pas entre deux sous-ensembles 6' ou 2' adjacents, peut être ajustée en fonction des besoins. En la diminuant, on augmente la densité des sous-ensembles dans la bobine, c'est-à-dire le nombre de sous-ensembles qu'une même bobine 61 peut porter.

**[0146]** Plusieurs positionnements de la bande porteuse 44, aussi appelée bande de rive, sont possibles.

**[0147]** Par exemple, comme montré sur la figure 19, la bande porteuse 44 peut être agencée à l'extérieur de chaque sous-ensemble unitaire 6' et solidaire de la partie de sertissage arrière 4.

**[0148]** On peut aussi l'agencer entre les parties avant 22, 23 et arrière de sertissage 4, de préférence au niveau

de la jonction d'assemblage entre les excroissances de matière 24, 43 (figure 20).

**[0149]** Elle peut aussi être solidaire de la partie de sertissage avant 22, 23. On peut aussi la solidariser à un élément en dehors des parties avant et arrière de sertissage.

**[0150]** Pour le défilement de la bande porteuse 44 lors d'un assemblage en continue, on prévoit avantageusement au moins un trou de guidage ou pilotage 45 de cette bande. De préférence, au moins un trou de guidage 45 est en regard de chaque sous-ensemble 5. Ces trous de guidage 45 ont plusieurs fonctions, comme suit:

- permettre de faire avancer la bande 44 avec précision ;
- permettre, lors des étapes suivantes de découpe ou de roulage de positionner le sous-ensemble 2' ou 6' sur les outils de roulage ou de découpe ;
- permettre lors d'une opération d'assemblage entre deux bandes 44 de guider et de faire avancer et positionner ces dernières ;
- permettre de tracter puis maintenir et positionner la bande 44 pendant une opération de sertissage ;
- faciliter la mise en bobine.

**[0151]** Comme montré en figure 21 en relation avec la variante où la bande porteuse 44 est solidaire de la partie de sertissage arrière 4, à l'extérieur du sous-ensemble 5, un trou de pilotage 45 est percé directement en regard du fût 40.

**[0152]** Des trous supplémentaires 45 peuvent être percés à d'autres endroits dans la bande porteuse 44 (figure 22).

**[0153]** Pour optimiser encore l'assemblage, à des fins de compacité, de stockage et de transport facilités, la bande continue peut prendre la forme d'une bobine continue 61 enroulée autour d'un mandrin (figure 23). Cette bobine 61 peut être entièrement réalisée dans une unité d'assemblage indépendante d'une unité d'assemblage avec un câble 1.

**[0154]** On décrit maintenant en référence aux figures 24A à 24C, les différentes étapes de préparation d'un câble blindé et isolé 1 selon l'invention.

**[0155]** Etape 1/: On emmanche un joint d'étanchéité 7 autour de la gaine extérieure 11 du câble 1 (figure 24A) pour éviter tout dommage potentiel sur la tresse métallique 12, le(s) conducteur(s) 10 ou le joint d'étanchéité 7 lui-même.

**[0156]** Etape 2/: On pré-dénude respectivement la gaine extérieure 11, la gaine intérieure 13 pour laisser apparaître le(s) conducteur(s) 10 et la tresse métallique 12 sur une longueur prédéterminée (figure 24B). Alternativement, l'étape 2/ peut être réalisée avant l'étape 1/.

**[0157]** Etape 3/: On enlève la partie dénudée de la gai-

ne intérieure 13 du câble 1 (figure 24C).

**[0158]** On décrit maintenant en référence aux figures 25A à 25H les différentes étapes d'assemblage d'un sous-ensemble préassemblé 2' ou 6' avec un câble blindé et isolé, afin d'obtenir un contact unitaire blindé et câblé 9.

**[0159]** Etape i2/: On fournit un câble 1 préparé selon les figures 24A à 24C.

**[0160]** Etape ii2/: On fournit un sous-ensemble préassemblé 2' ou 6' solidaire de la bobine 61 par la bande porteuse 44 que l'on vient poser sur un support de sertissage S.

**[0161]** Le support de sertissage S supporte au moins le fût 22 et 40 des parties avant et arrière de sertissage et de préférence également le corps cylindrique 30 isolant électrique (figure 25A). Ce support de sertissage S présente avantageusement des portions cylindriques qui épousent les fûts 22, 40 des parties respectivement avant et arrière de sertissage du sous-ensemble préassemblé 2' ou 6'.

**[0162]** Un outil de découpe mécanique D de la bande porteuse 44 est positionné autour de celle-ci (figure 25A).

**[0163]** Etape iii2/: On positionne le câble 1 muni du joint 7 dans le sous-ensemble 2' ou 6' de sorte que la partie dénudée 10 du(des) fil(s) conducteur(s) 1 vienne se loger dans la partie avant de sertissage 22, 23 du contact central préassemblé 2' ou 6' et que la partie dénudée de la tresse de blindage 12 et le joint d'étanchéité 7 viennent se loger dans le fût 40 de la partie arrière de sertissage 4 du sous-ensemble 2' ou 6' (figure 25B).

**[0164]** Etape iii'2/: On amène les mâchoires M au plus près, de préférence en contact des ailettes de sertissage 23, 41, 42, afin d'éviter la rotation de celles-ci lors de la découpe de la bande porteuse 44 qui est obtenue par cisaillement par descente de l'outil de découpe D (flèche de la figure 25C), une fois le positionnement du câble réalisé.

**[0165]** Etape iv2/: On réalise alors le sertissage, au moyen d'un outil de type mâchoires-support de sertissage (M/S), d'une part de la partie avant de sertissage 22, 23 du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) 10 et, d'autre part, de la partie arrière de sertissage 4 du sous-ensemble sur la tresse de blindage 12 et sur le joint d'étanchéité 7 (figure 25D).

**[0166]** Ainsi, les mâchoires M viennent rabattre simultanément la paire d'ailettes de sertissage 23 autour du(des) conducteur(s) 10 et chacune des deux paires d'ailettes de sertissage 41 et 42 respectivement autour de la tresse métallique de blindage 12 et du joint d'étanchéité 7. Les mâchoires de sertissage M sont avantageusement dimensionnées pour être robustes, et donc sertir des câbles 1 de forte section, en particulier des câbles de puissance.

**[0167]** Une fois le sertissage réalisé, on retire les mâchoires M de sertissage et le contact unitaire 9' serti sur le câble n'a plus qu'à être retiré du support de sertissage S (figures 25E, 25F).

**[0168]** Etape v2/: Pour finaliser le contact unitaire câ-

blé 9' on vient pousser la pièce isolante électrique 3 dans sa position finale d'utilisation (Figure 25G).

**[0169]** Etape vi2/ : On réalise alors le montage d'au moins une enveloppe de blindage 8 entourant à la fois la pièce isolante électrique 3 et les parties serties, de sorte à obtenir un contact unitaire blindé 9 (figures 25H).

**[0170]** A partir de ce contact unitaire blindé 9, on peut réaliser des connecteurs multivoies comme selon les variantes décrites en relation avec les figures 12G et 12H ou les figures 13 et 14.

**[0171]** D'autres variantes et améliorations peuvent être prévues sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

**[0172]** Dans les exemples illustrés de l'invention, le contact central 2 est de type femelle et est réalisé à partir de deux pièces distinctes 20 et 21. On peut envisager de réaliser un contact central de type mâle et un contact central en une seule pièce.

## Revendications

1. Ebauche monobloc métallique (5, 5', 5", 5''') d'assemblage par sertissage d'un connecteur (100) à un câble (1), comprenant :

- une bande périphérique (50) formant un support qui s'étend selon un axe longitudinal (X);
- au moins deux parties alignées (51, 52) qui s'étendent chacune le long de l'axe longitudinal (X) en étant séparées l'une de l'autre, chacune des deux parties étant maintenue au support par au moins une lame (53, 54) formant une attache, la partie avant (51) est une partie de sertissage, de clipsage, de montage en force par harponnage ou de surmoulage, adaptée pour recevoir et maintenir respectivement par sertissage, clipsage, montage en force par harponnage ou surmoulage un composant électrique du connecteur (100), tandis que la partie arrière (52), de préférence continue, est une partie de sertissage sur le câble (1), comprenant des ajours (V) destinés à assurer le passage de mâchoires (M) de sertissage.

2. Ebauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon la revendication 1, la partie avant étant une partie de sertissage.

3. Ebauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon la revendication 2, chacune des deux parties de sertissage (51, 52) comprenant un fût de réception (56, 58) et au moins une ailette de sertissage (57, 59) reliée au fût, l'un des fûts étant destiné à recevoir le composant électrique (3, 2) du connecteur.

4. Ebauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon la revendication 3, la partie avant (51) de sertissage compre-

nant au moins une ailette de sertissage (57) adaptée pour être sertie autour du composant électrique, de préférence autour d'une pièce isolant électrique (3) logeant un contact central préassemblé (2).

5. Ebauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon l'une des revendications 2 à 4, la partie arrière (52) de sertissage comprenant au moins une ailette de sertissage (59) adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage (12) du câble isolé (1), et de préférence comprenant au moins une ailette de sertissage (59) adaptée pour être sertie autour de la gaine d'isolation extérieure (11) et/ou intérieure (13) du câble isolé ou autour d'un joint d'étanchéité (7) emmanché autour de la gaine extérieure du câble isolé.

6. Ebauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon l'une des revendications précédentes, chacune des deux parties étant maintenue au support par au moins une attache (53, 54) qui s'étend selon l'axe longitudinal (X) et/ou latéralement à celui-ci.

7. Sous-ensemble (6) de connecteur, comprenant :

- un composant électrique comprenant un contact central préassemblé (2), le cas échéant, logé dans une pièce isolante électrique (3), le composant électrique comprenant au moins une partie de sertissage (22, 23),
- une ébauche monobloc (5, 5', 5", 5''') selon l'une des revendications précédentes, dont une (51) des deux parties reçoit le composant électrique (3, 2), de préférence serti sur l'ébauche monobloc (5) par ladite partie (51).

8. Bobine (60) pour l'assemblage automatique ou semi-automatique par sertissage d'un connecteur (100) à un câble (1), comprenant une pluralité de sous-ensembles (6) selon la revendication 7, jointifs par un bord des supports des ébauches et enroulés autour d'un mandrin.

9. Procédé d'assemblage d'au moins un connecteur (100) à un câble (1), comprenant les étapes suivantes :

- i1/ fourniture d'un câble (1) blindé et isolé, le(s) fil(s) conducteur(s) et la tresse de blindage (12) étant dénudés à une extrémité du câble;
- ii1/ fourniture d'un sous-ensemble (6) selon la revendication 7, de préférence à partir d'une bobine (60) selon la revendication 8;
- iii1/ positionnement du câble (1) dans le sous-ensemble (6) de sorte que la partie dénudée du(des) fil(s) conducteur(s) (10) vienne se loger dans la partie de sertissage (22, 23) du contact central préassemblé et que la partie dénudée de la tresse de blindage (12) vienne se loger

dans la partie arrière de sertissage (52) du sous-ensemble qui est séparée du contact central ;  
 iv1/ sertissage, au moyen d'un outil de sertissage de type mâchoires-enclume (M), inséré dans les ajours (V) entre support (50) et attache(s) (53, 54), de la partie de sertissage (22, 23) du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) (10) et, de préférence simultanément, de la partie arrière de sertissage (52) du sous-ensemble sur la tresse de blindage (12) ;  
 v1/ découpe de l'(des) attache(s) (53, 54), de préférence par découpe mécanique au moyen d'une lame ou par découpe mécanique en cisaillement ou par découpe laser, de sorte à obtenir un contact unitaire préassemblé (9, 9') avec le câble,

l'étape i1/ comprenant de préférence en outre la fourniture d'un joint d'étanchéité (7) emmanché autour de la gaine extérieure (11) ou intérieure (13) du câble, l'étape iv1/ comprenant de préférence en outre le sertissage de la partie arrière (52) du sous-ensemble, de préférence simultanément à son sertissage sur la tresse de blindage, sur le joint d'étanchéité (7).

10. Procédé selon la revendication 9, comprenant après l'étape v1/ de découpe, l'étape suivante:

vi1/ emmanchement du contact central serti autour du(des) fil(s) conducteur(s) dans la pièce isolante électrique (3) pour obtenir leur assemblage définitif.

11. Procédé selon la revendication 10, comprenant, après l'étape vi1/, lorsque le joint d'étanchéité (7) est emmanché autour de la gaine extérieure (11) du câble (1), les étapes suivantes :

viii/ montage par encliquetage d'au moins une enveloppe de blindage (8) entourant à la fois la pièce isolante électrique et la partie avant (51), de sorte à obtenir un contact unitaire blindé (9);  
 viii/ montage d'au moins un contact unitaire câblé (9) blindé selon l'étape vii/, dans un boîtier monobloc de connecteur (90), avec de préférence maintien du contact unitaire par des brides de rétention (91, 92) à l'arrière du connecteur.

12. Procédé selon la revendication 10, comprenant, après l'étape vi1/, lorsque le joint d'étanchéité est emmanché autour de la gaine intérieure (13) du câble (1) et de préférence autour de la tresse (12) du câble (1), les étapes suivantes :

vii'1/ montage d'au moins une enveloppe de blindage (80) entourant la partie arrière sertie (52) et d'une enveloppe de blindage (81) entourant à la fois la pièce isolante électrique et la partie avant (51), de sorte à obtenir un contact

unitaire blindé (9);

viii'1/ montage de deux demi-coquilles (93, 94) de boîtier d'interface autour du(des) contact(s) unitaire(s) blindé(s) (9) selon l'étape vii'/', avec de préférence maintien du contact unitaire par des brides de rétention (91, 92) à l'arrière du connecteur.

13. Sous-ensemble (2') préassemblé, conducteur électrique et qui s'étend selon un axe longitudinal (X'), à assembler par sertissage sur un câble (1) comprenant une âme électriquement conductrice (10) et au moins une gaine isolante électrique (13), et le cas échéant une tresse de blindage (12) autour de l'âme, le sous-ensemble comprenant un contact central et comprenant au moins deux parties de sertissage (22, 23 ; 4), conductrices électriques, dans le prolongement axial du corps cylindrique (20) dont la partie la plus proche du corps, dite partie avant (22, 23), est adaptée pour être sertie autour de l'âme (10) du câble, tandis que la partie la plus éloignée du corps, dite partie arrière (4) est adaptée pour être sertie autour de la gaine isolante (11 ou 13) et/ou le cas échéant, autour de la tresse de blindage (12), les parties avant et arrière de sertissage étant de matière constitutive et/ou d'épaisseur différente(s), les parties avant et arrière de sertissage étant de préférence de matière constitutive différente et jointes par une jonction électriquement conductrice ou isolante, de préférence formée par rivetage, clinchage, brasage, soudure ou collage.

14. Sous-ensemble (2') préassemblé selon la revendication 13, chacune des deux parties de sertissage comprenant au moins un fût de réception (22, 40) et au moins une ailette de sertissage (23 ; 41, 42) reliée au fût, le fût (22) de la partie avant de sertissage étant destiné à recevoir l'âme du câble tandis que le fût (40) de la partie arrière de sertissage est destiné à recevoir la gaine isolante et/ou la tresse du câble la partie arrière de sertissage comprenant de préférence au moins une ailette de sertissage (41, 42) adaptée pour être sertie autour de la gaine d'isolation extérieure (11) et/ou intérieure (13) du câble isolé ou autour d'un joint d'étanchéité (7) emmanché autour de la gaine, de préférence la gaine extérieure, du câble isolé, la partie arrière de sertissage comprenant de préférence au moins une ailette de sertissage (41) adaptée pour être sertie autour de la tresse de blindage du câble.

15. Sous-ensemble (6') préassemblé de connecteur, comprenant un sous-ensemble (2') préassemblé selon l'une des revendications 13 ou 14 et une pièce isolante électrique (3) dans laquelle est logé au moins partiellement le sous-ensemble (2').

16. Bobine (61) pour l'assemblage automatique ou

semi-automatique par sertissage d'un sous ensemble (2' ; 6') préassemblé à un câble isolé, comprenant une pluralité de sous-ensembles préassemblés (2'1, ...2'n ; 6'1, ...6'.n) selon l'une des revendications 13 à 15, reliés mécaniquement entre eux par au moins une bande porteuse (44) de préférence percée d'une pluralité de trous de guidage (45) pour guider la bande porteuse lors du défilement de la bobine, et enroulés autour d'un mandrin, la bande porteuse étant de préférence mécaniquement reliée ou intégrée à la partie avant ou arrière de sertissage ou le cas échéant reliée à la jonction (24, 43) entre parties avant et arrière.

17. Procédé d'assemblage d'au moins un sous-ensemble (2' ; 6') préassemblé à un câble, comprenant les étapes suivantes :

i2/ fourniture d'un câble (1) blindé et isolé, le(s) fil(s) électriquement conducteur(s) (10) formant l'âme et, la tresse de blindage (12) étant dénudés à une extrémité du câble;

ii2/ fourniture d'un sous-ensemble préassemblé (2' ; 6') selon l'une des revendications 13 à 15, de préférence à partir d'une bobine selon la revendication 16;

iii2/ positionnement du câble (1) dans le sous-ensemble préassemblé (2' ; 6') de sorte que la partie dénudée du(des) fil(s) conducteur(s) (10) vienne se loger dans la partie avant de sertissage (22, 23) de sertissage du contact central et que la partie dénudée de la tresse de blindage vienne se loger dans la partie arrière (4) du contact central;

iv2/ sertissage de la partie avant (22, 23) de sertissage du contact central préassemblé sur le(les) fil(s) conducteur(s) et, de préférence simultanément, de la partie arrière (4) de sertissage du contact central préassemblé sur la tresse de blindage, de sorte à obtenir un contact unitaire préassemblé (9') avec le câble,

et de préférence, comprenant, lorsque l'étape ii2/ est réalisée à partir de la bobine, une étape iii'2/ de découpe de la bande porteuse, l'étape de découpe étant de préférence une découpe mécanique de la bande porteuse (44) au moyen d'une lame ou une découpe mécanique (D) en cisaillement ou une découpe par laser, le cas échéant simultanément à l'étape iii/ de positionnement du câble,

et de préférence comprenant en outre la fourniture d'un joint d'étanchéité (7) emmanché autour de la gaine extérieure ou intérieure du câble, l'étape iv2/ comprenant en outre le sertissage de la partie arrière de sertissage (4) du contact central, de préférence simultanément à son sertissage sur la tresse de blindage, sur le joint d'étanchéité.

18. Contact unitaire câblé (9'), et le cas échéant blindé (9), obtenu par le procédé selon la revendication 10 ou selon le procédé selon la revendication 17.

19. Connecteur (100), notamment connecteur multivoies, obtenu par le procédé selon la revendication 11 ou 12.

[Fig 1]

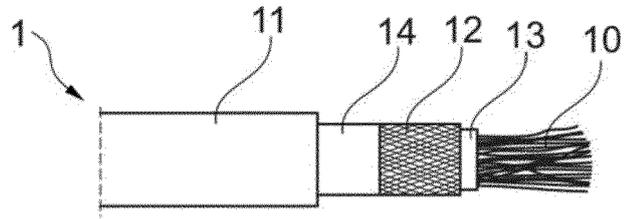


Fig. 1

[Fig 2A]

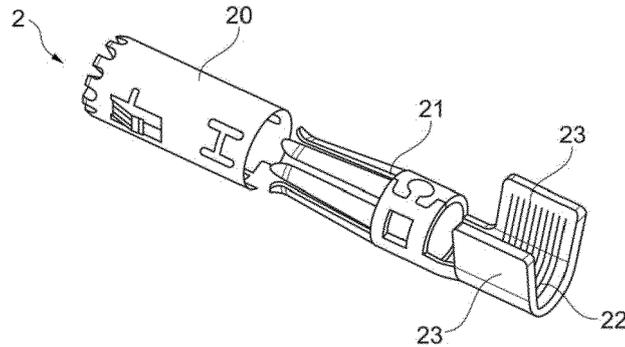


Fig. 2A

[Fig 2B]

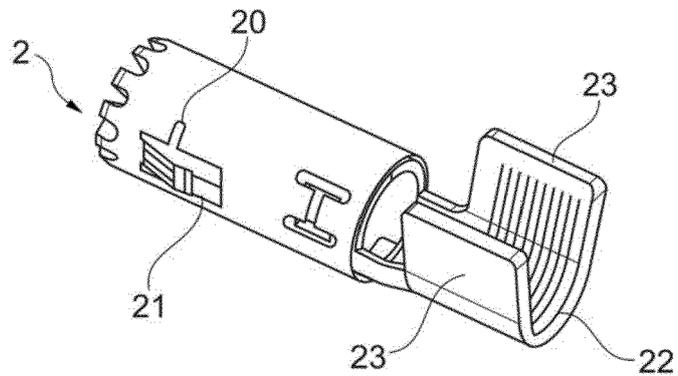
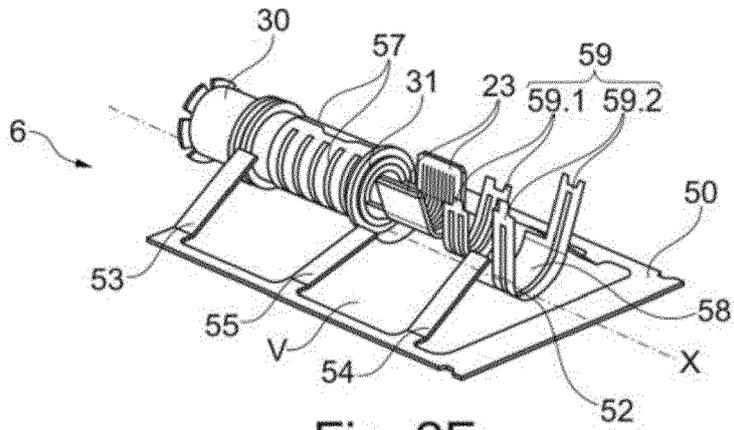


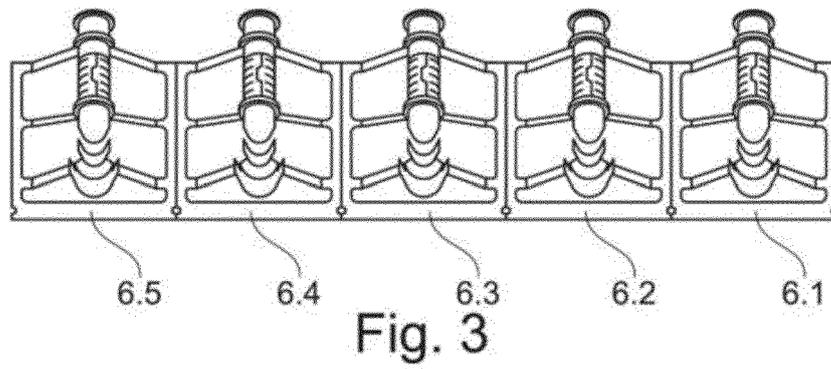
Fig. 2B



[Fig 2F]



[Fig 3]



[Fig 4]

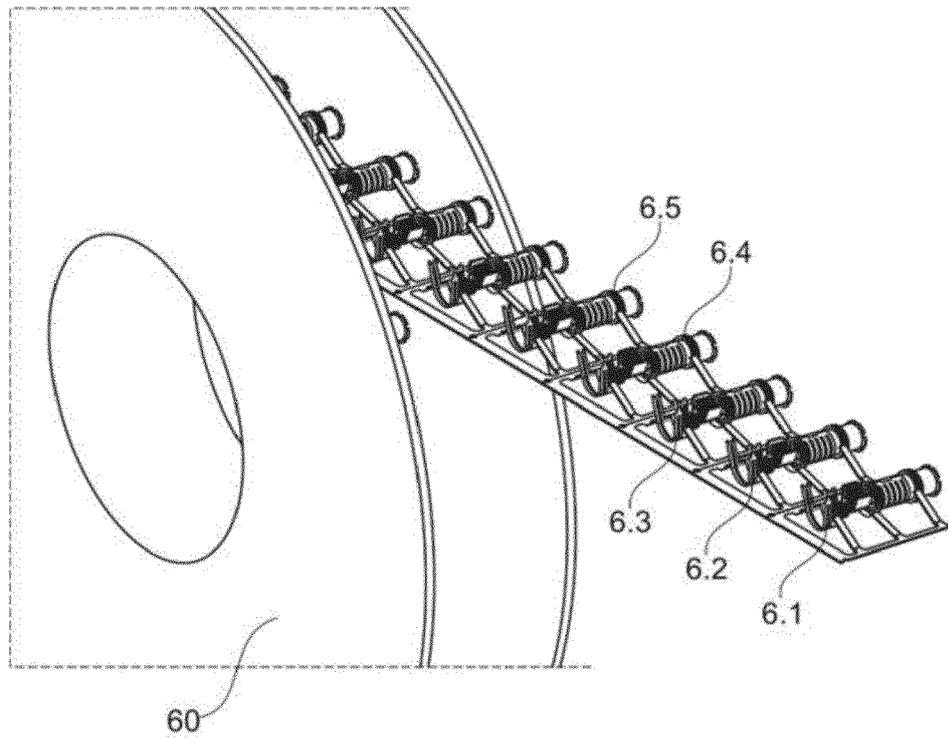


Fig. 4

[Fig 5A]

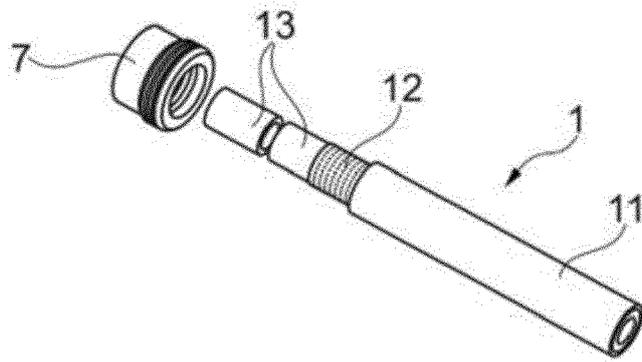


Fig. 5A

[Fig 5B]

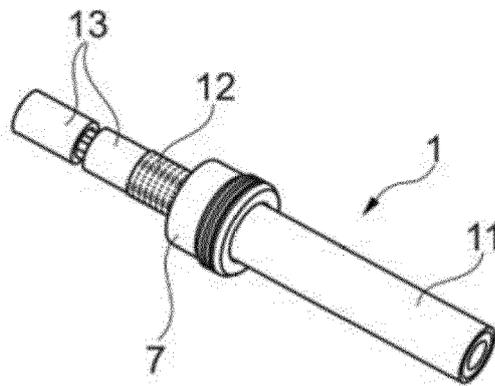


Fig. 5B

[Fig 5C]

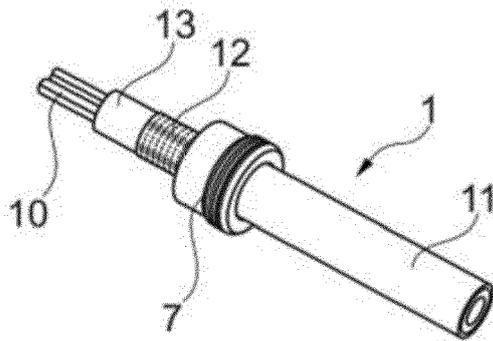


Fig. 5C

[Fig 6A]

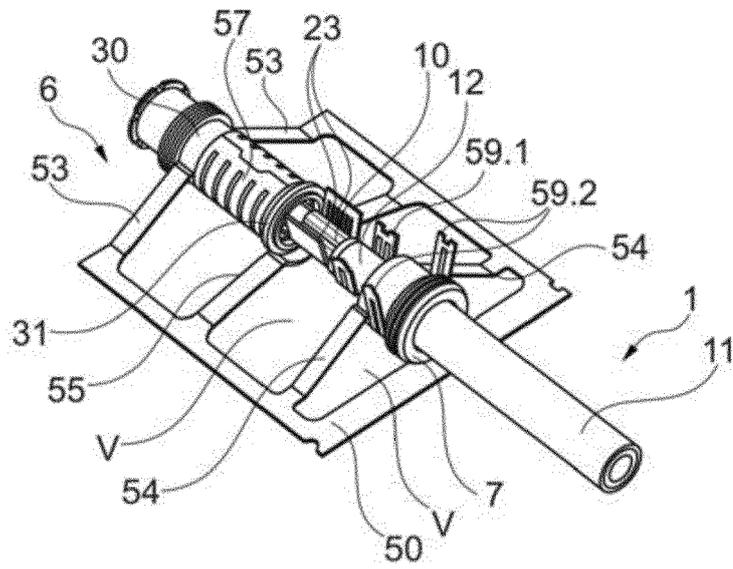


Fig. 6A

[Fig 6B]

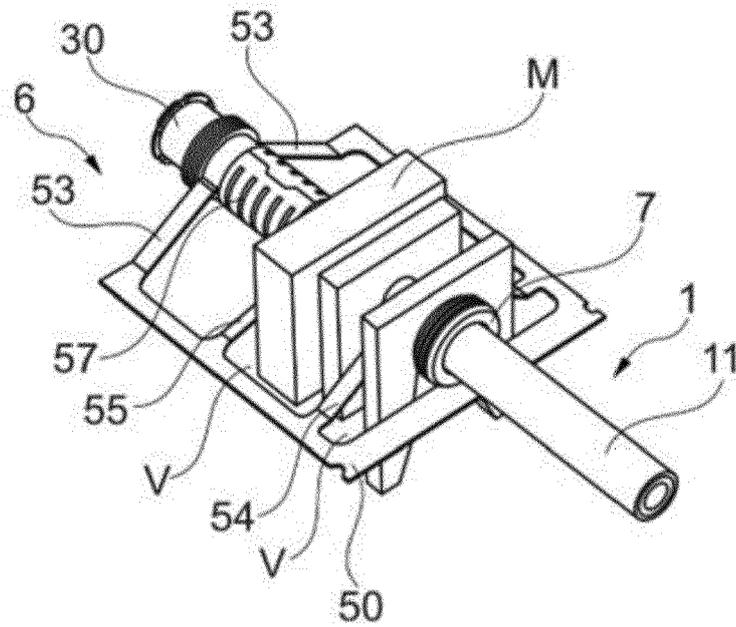


Fig. 6B

[Fig 6C]

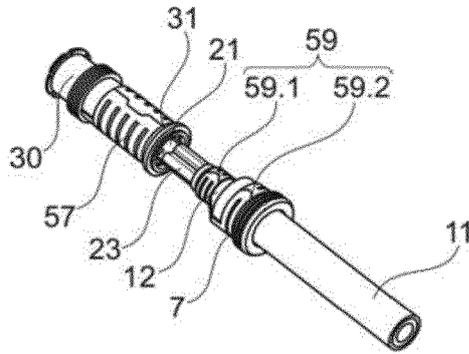


Fig. 6C

[Fig 6D]

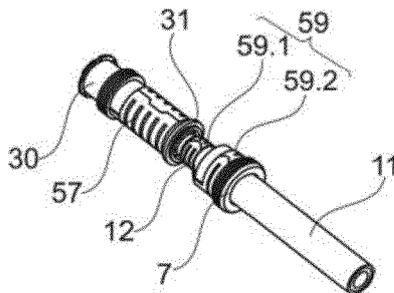


Fig. 6D

[Fig 6E]

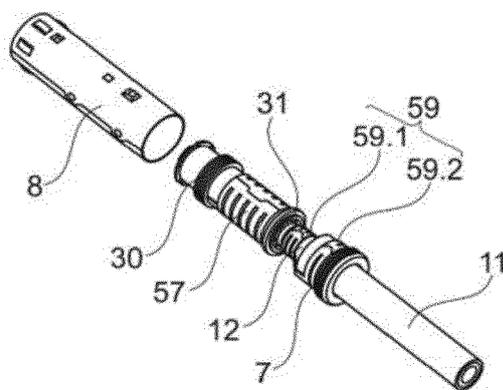


Fig. 6E

[Fig 6F]

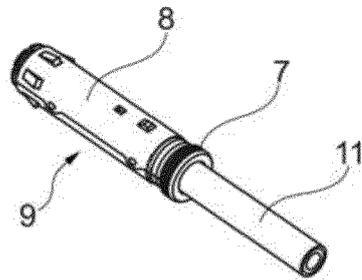


Fig. 6F

[Fig 7A]

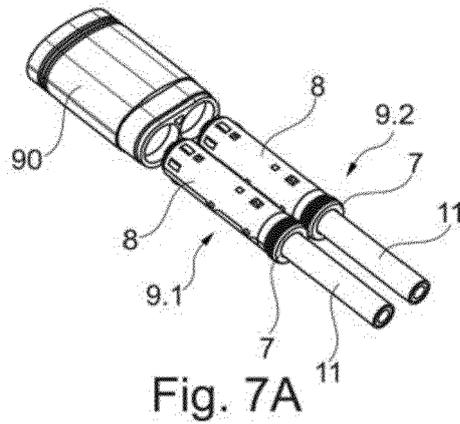


Fig. 7A

[Fig 7B]

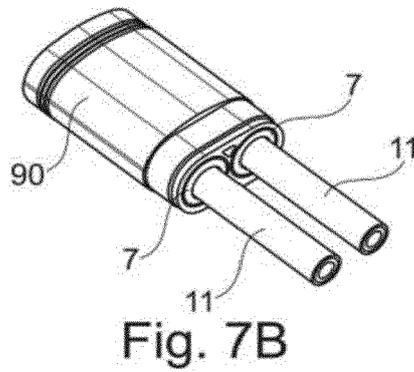


Fig. 7B

[Fig 7C]

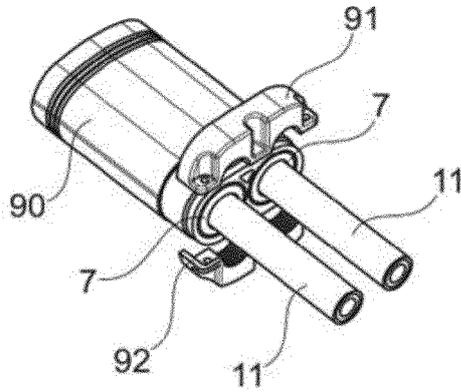


Fig. 7C

[Fig 7D]

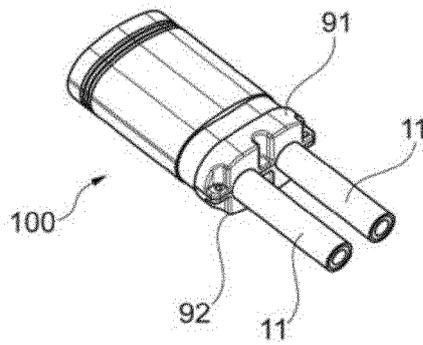


Fig. 7D

[Fig 8]

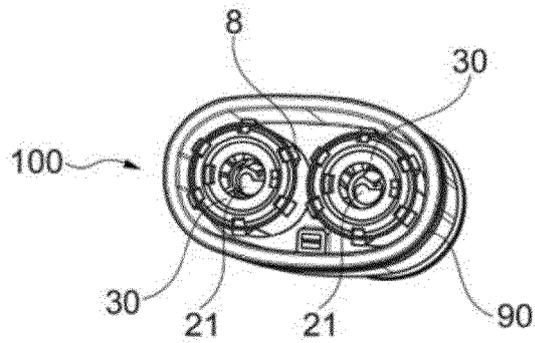


Fig. 8

[Fig 9A]

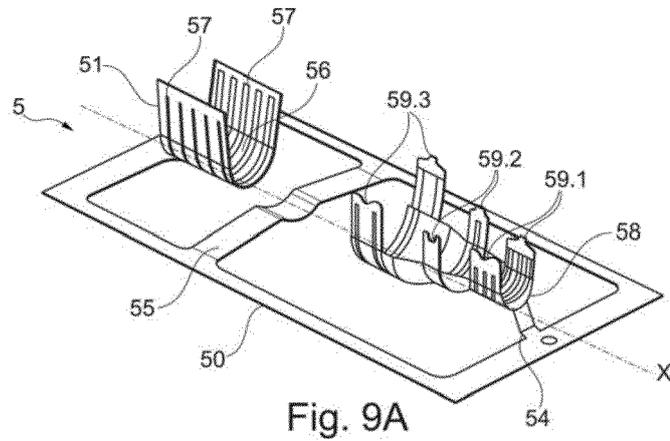


Fig. 9A

[Fig 9B]

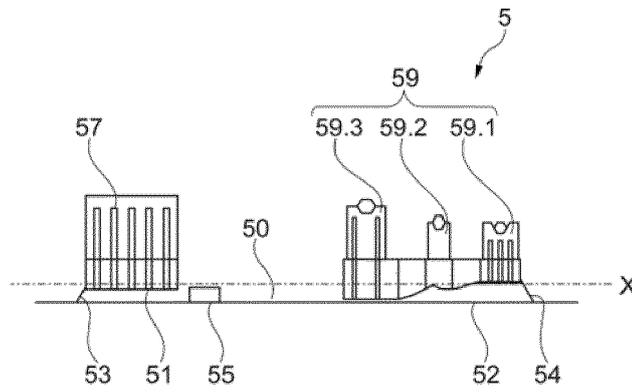


Fig. 9B

[Fig 10]

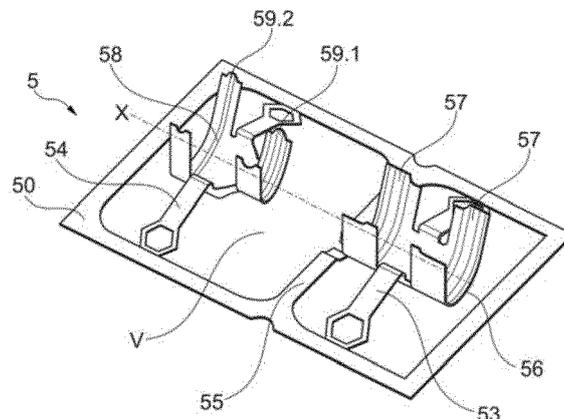


Fig. 10

[Fig 11]

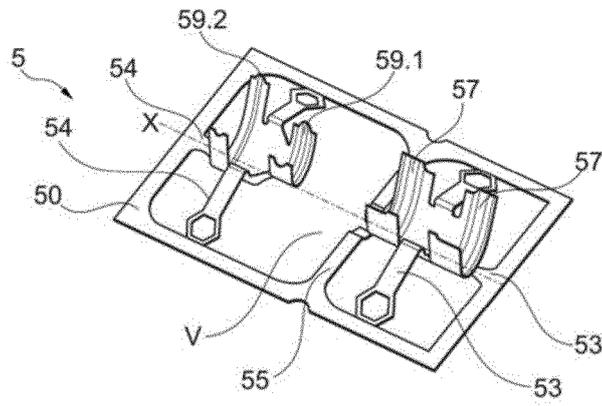


Fig. 11

[Fig 12A]

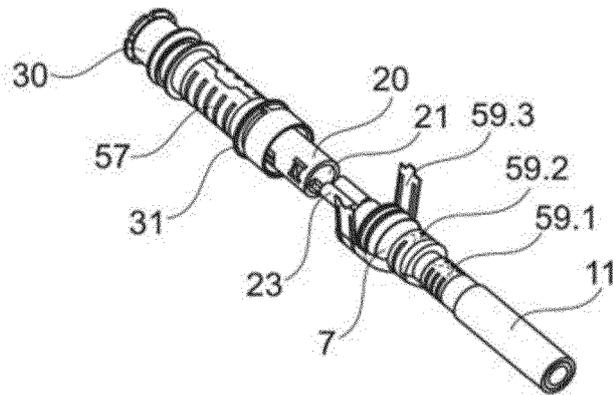


Fig. 12A

[Fig 12B]

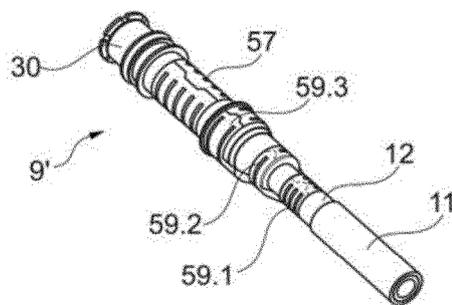


Fig. 12B

[Fig 12C]

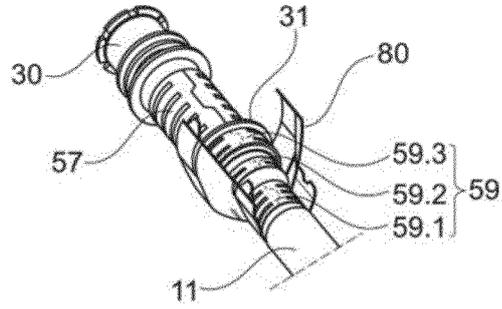


Fig. 12C

[Fig 12D]

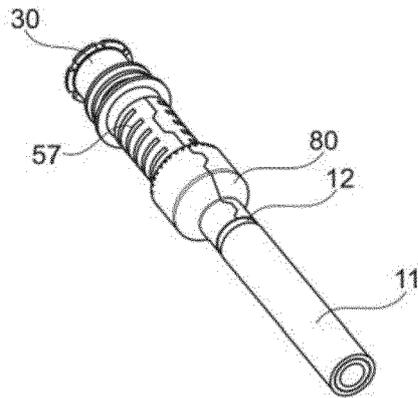


Fig. 12D

[Fig 12E]

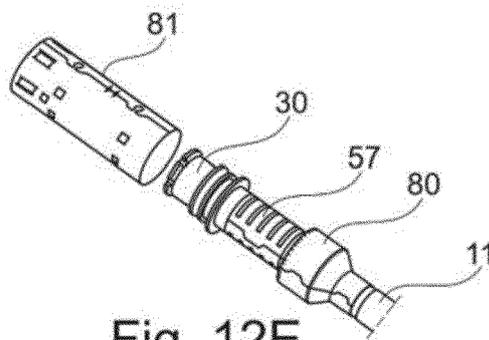


Fig. 12E

[Fig 12F]

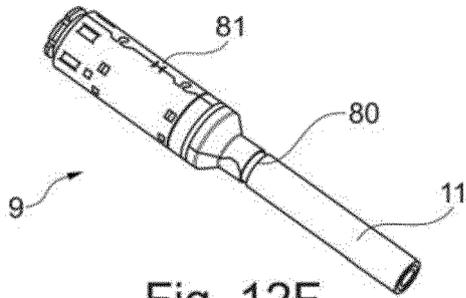


Fig. 12F

[Fig 12G]

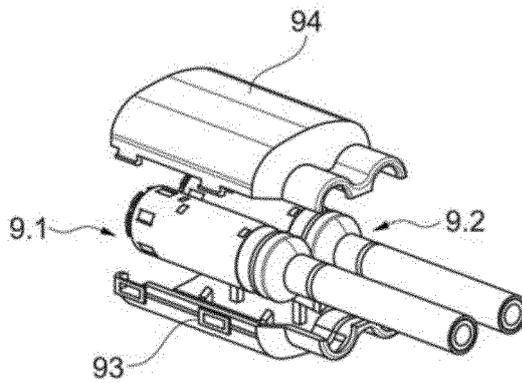


Fig. 12G

[Fig 12H]

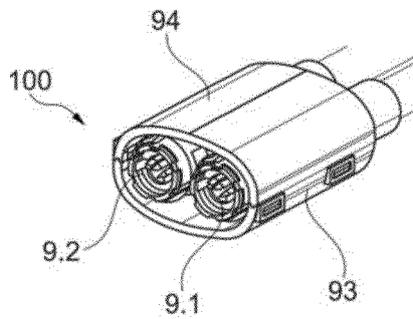


Fig. 12H

[Fig 13]

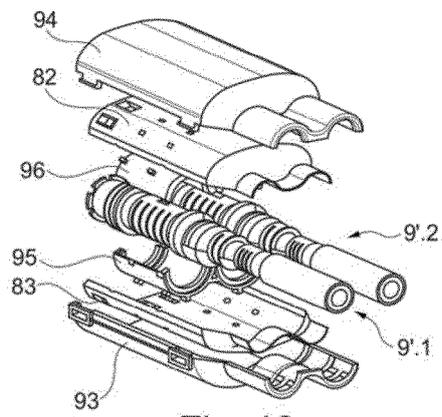


Fig. 13

[Fig 14]

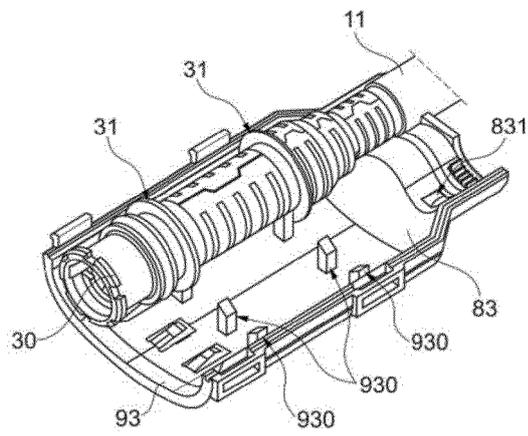


Fig. 14

[Fig 15A]

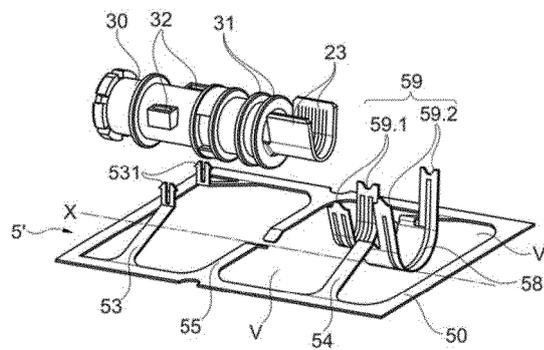


Fig. 15A

[Fig 15B]

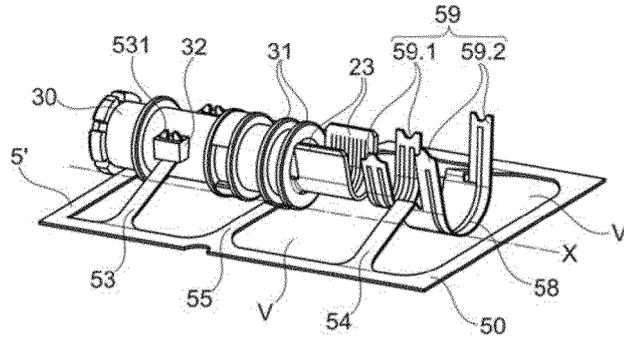


Fig. 15B

[Fig 16A]

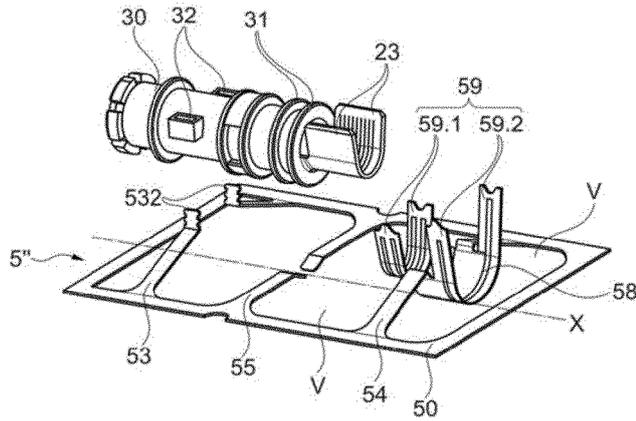


Fig. 16A

[Fig 16B]

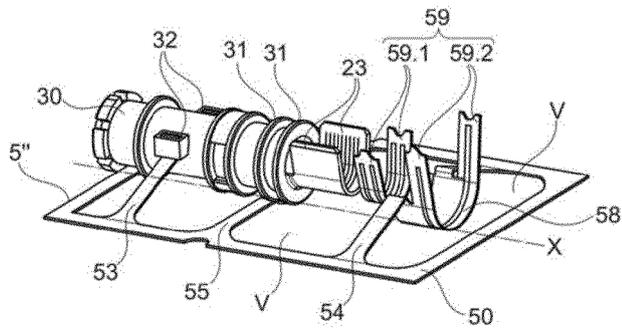


Fig. 16B

[Fig 17A]

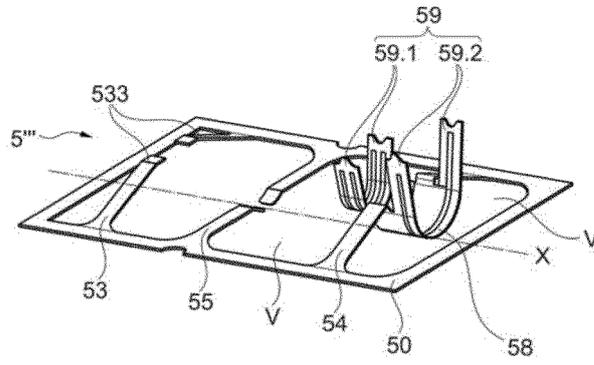


Fig. 17A

[Fig 17B]

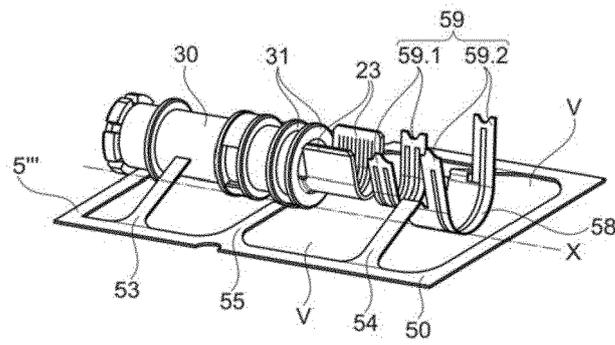


Fig. 17B

[Fig 18A]

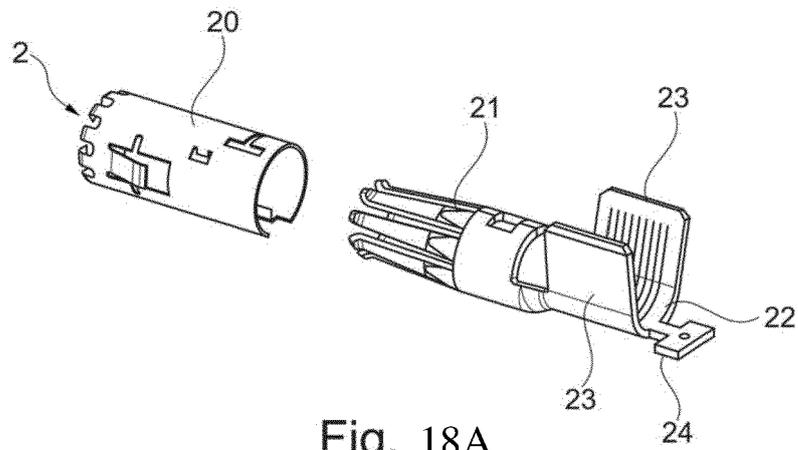


Fig. 18A

[Fig 18B]

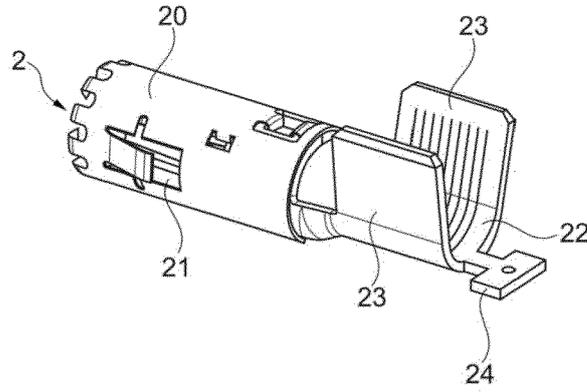


Fig. 18B

[Fig 18C]

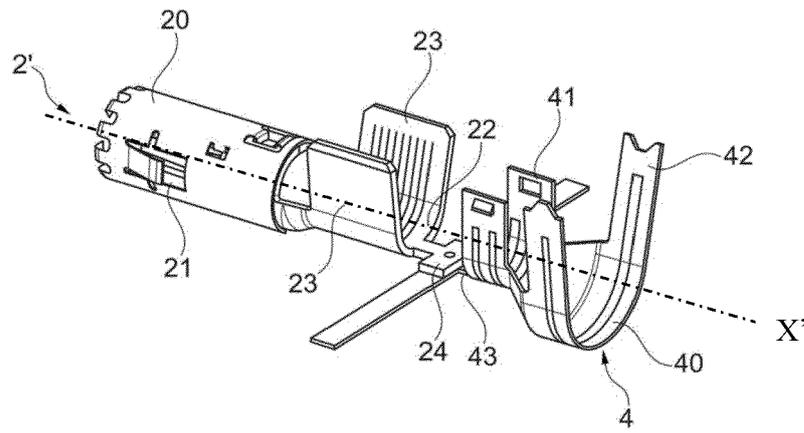


Fig. 18C

[Fig 18D]

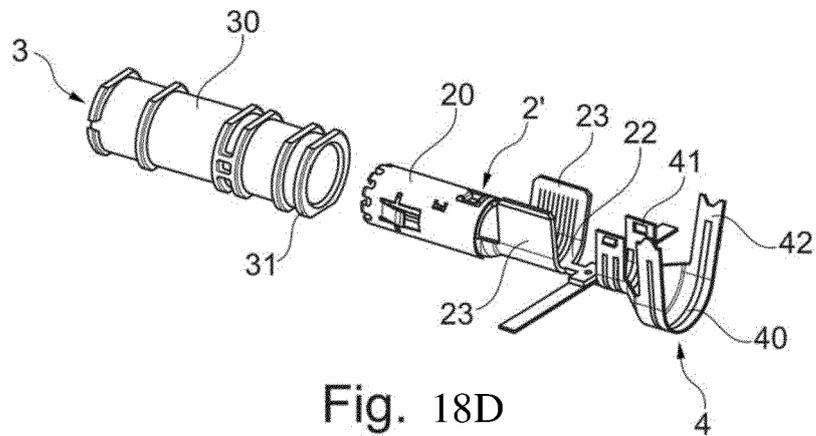


Fig. 18D

[Fig 18E]

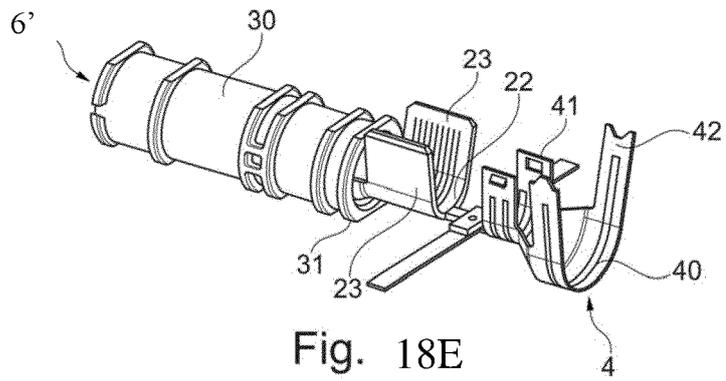


Fig. 18E

[Fig 18F]

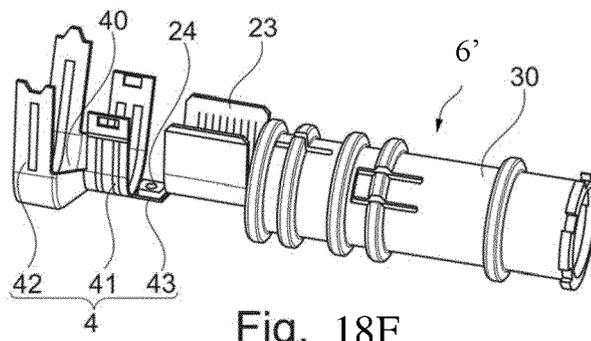


Fig. 18F

[Fig 19]

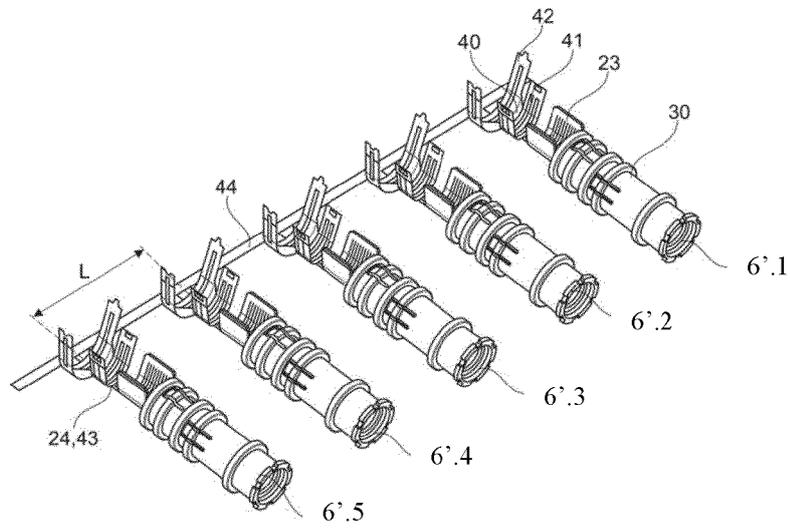


Fig. 19

[Fig 20]

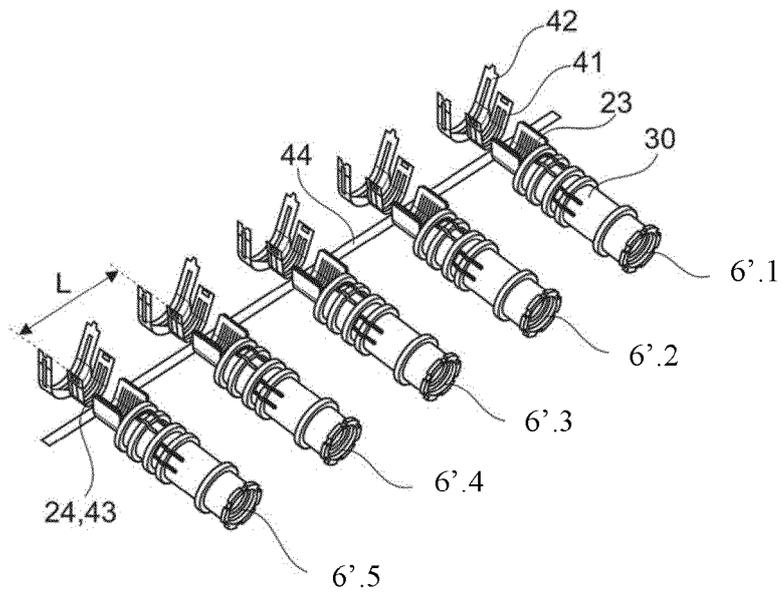


Fig. 20

[Fig 21]

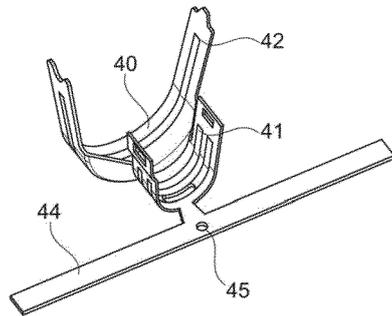


Fig. 21

[Fig 22]

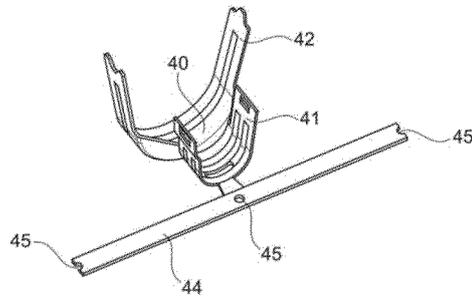


Fig. 22

[Fig 23]

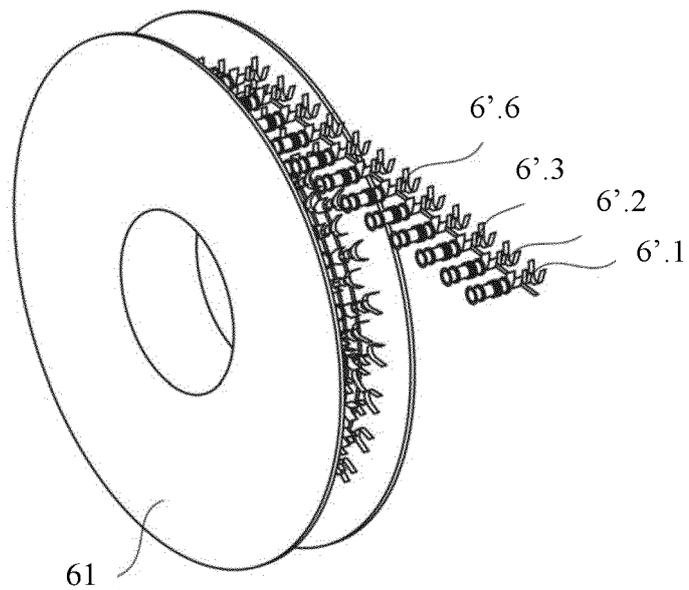


Fig. 23

[Fig 24A]

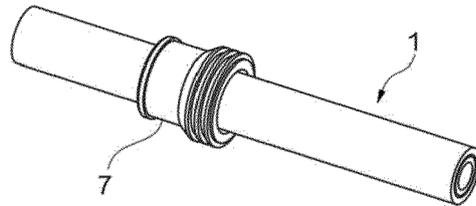


Fig. 24A

[Fig 24B]

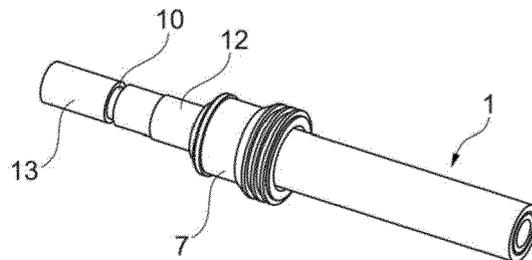


Fig. 24B

[Fig 24C]

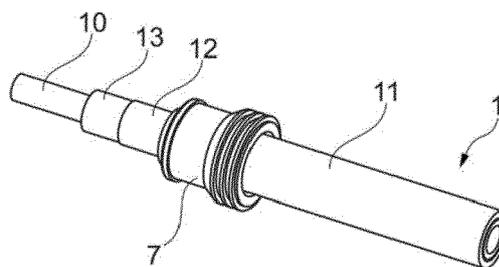


Fig. 24C

[Fig 25A]

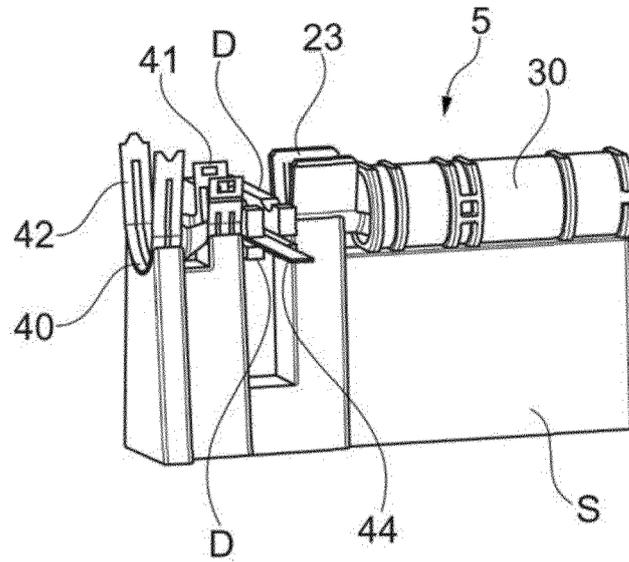


Fig. 25A

[Fig 25B]

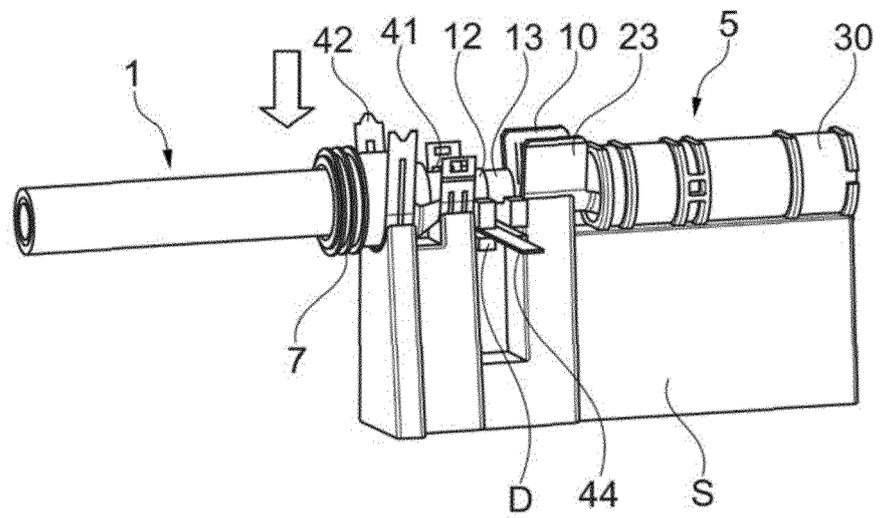


Fig. 25B

[Fig 25C]

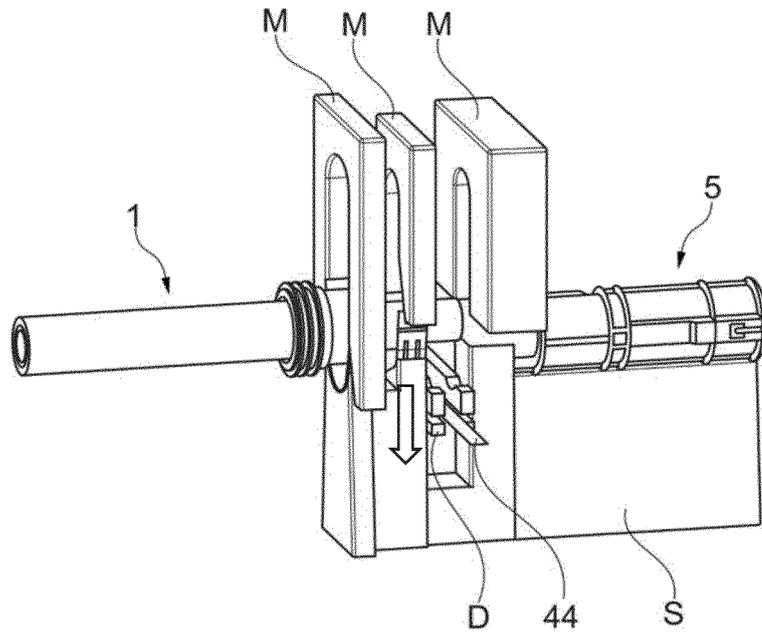


Fig. 25C

[Fig 25D]

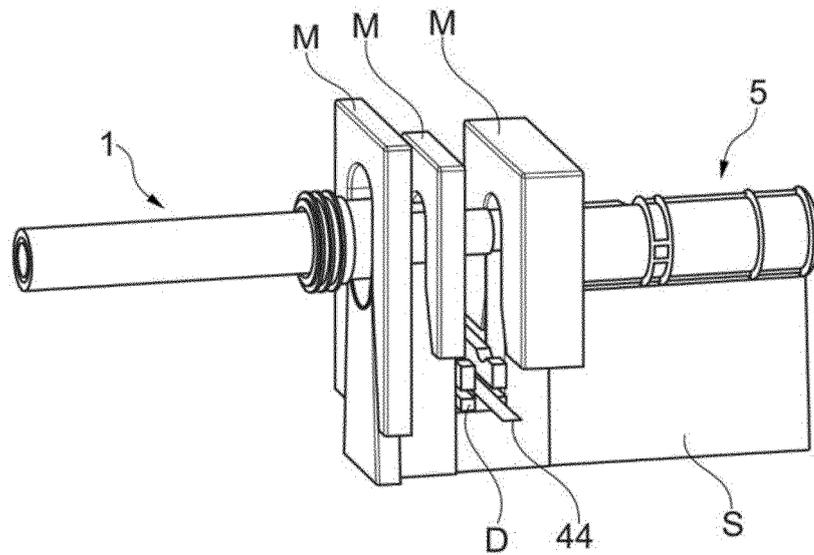


Fig. 25D

[Fig 25E]

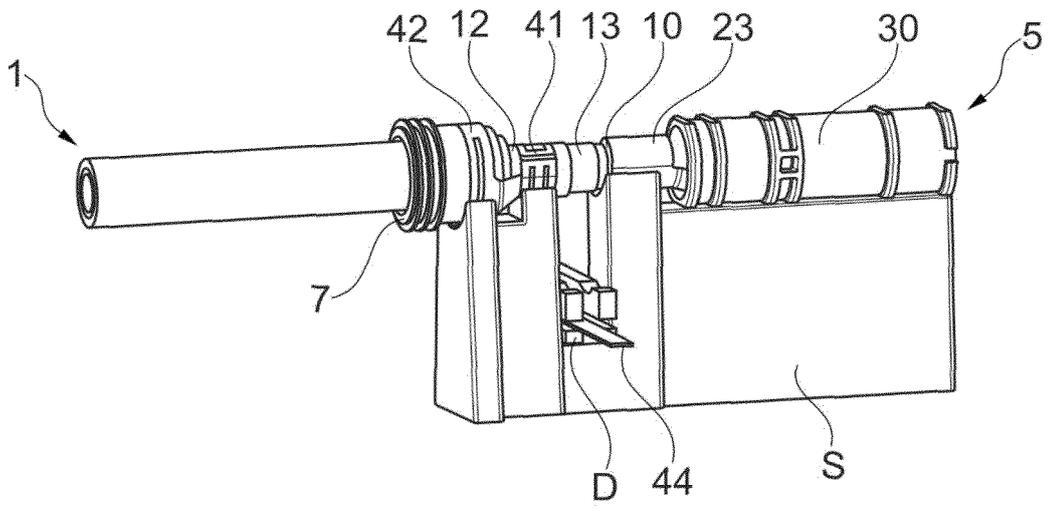


Fig. 25E

[Fig 25F]

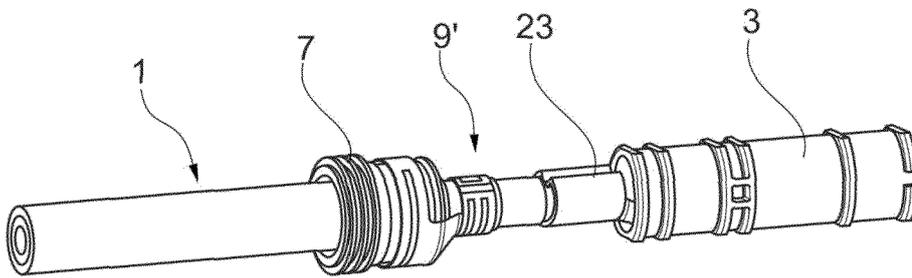


Fig. 25F

[Fig 25G]

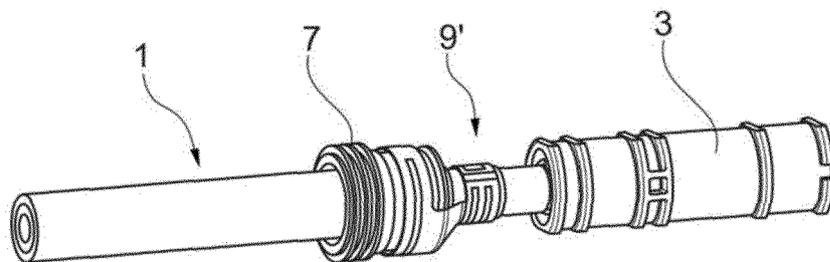


Fig. 25G

[Fig 25H]

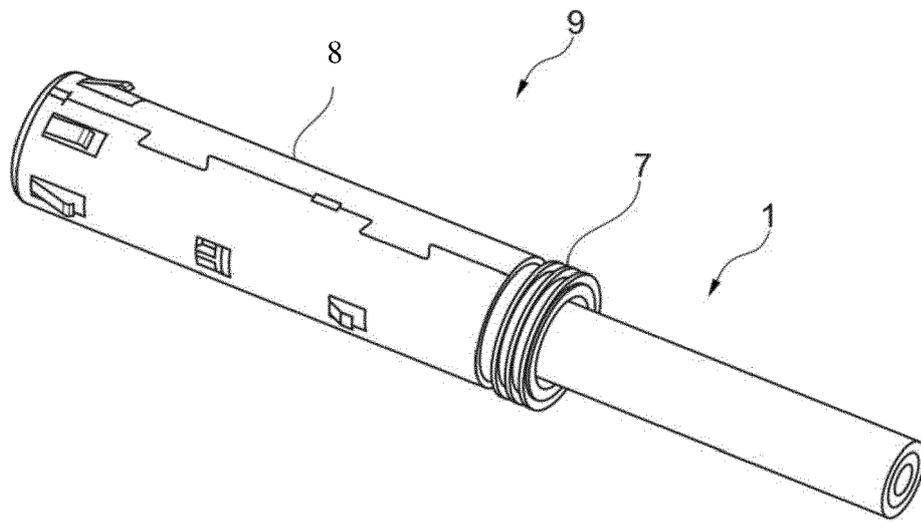


Fig. 25H