

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 646 998 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.05.1997 Bulletin 1997/21

(51) Int Cl.⁶: **H01R 43/042**

(21) Numéro de dépôt: **94402177.3**

(22) Date de dépôt: **29.09.1994**

(54) **Outil de sertissage pour le raccordement d'un câble électrique dans un élément d'extrémité**

Crimpwerkzeug zum Verbinden eines elektrischen Kabels mit einem Endstück

Crimping tool for the connection of an electric cable to a terminal

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT NL

(30) Priorité: **01.10.1993 FR 9311712**

(43) Date de publication de la demande:
05.04.1995 Bulletin 1995/14

(73) Titulaire: **AEROSPATIALE Société Nationale Industrielle**
75781 Paris Cédex 16 (FR)

(72) Inventeurs:
• **Tournier, Gilles**
F-31490 Leguevin (FR)

• **Seguier, Stéphane**
F-31000 Toulouse (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard**
Société de Protection des Inventions
25, rue de Ponthieu
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-93/14535 **DE-C- 435 274**
FR-A- 1 287 793 **US-A- 3 491 577**

EP 0 646 998 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un outil de sertissage dont la mise en oeuvre permet de raccorder, par sertissage, l'extrémité dénudée d'un câble électrique dans un élément d'extrémité tel qu'un contact de connecteur, dont la surface extérieure présente initialement au moins un tronçon tronconique.

L'outil de sertissage selon l'invention peut notamment être utilisé pour sertir l'extrémité dénudée d'un câble électrique dans un élément d'extrémité tel que celui qui est décrit dans le document FR-A-2 686 459. Cet élément d'extrémité est une pièce de révolution, réalisée en un matériau déformable et électriquement conducteur et comportant selon son axe un trou borgne étagé dont les deux tronçons sont prévus pour recevoir l'extrémité dénudée du câble et l'extrémité de la gaine de protection de ce câble, respectivement. Le diamètre extérieur de la pièce est tronconique et augmente régulièrement vers l'extrémité ouverte du trou borgne. Par conséquent, lorsqu'on soumet la pièce à un sertissage par tréfilage, ayant pour effet de donner à sa surface extérieure une forme cylindrique de diamètre uniforme, on réalise le raccordement étanche de l'extrémité du câble sur cette pièce.

Il est à noter que l'outil de sertissage selon l'invention peut être utilisé pour raccorder sur l'extrémité d'un câble électrique un élément d'extrémité sensiblement différent de celui qui est décrit dans le document FR-A-2 686 459. Ainsi, l'élément d'extrémité décrit dans ce document constitue une pièce intermédiaire prévue pour être ensuite introduite, puis sertie dans un contact de connecteur, alors que l'outil de sertissage selon l'invention peut être utilisé pour sertir directement un contact de connecteur sur l'extrémité d'un câble électrique.

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, d'outil permettant d'effectuer le sertissage par tréfilage d'un élément d'extrémité tel que celui qui est décrit dans le document FR-A-2 686 459 sur un câble électrique. L'invention a précisément pour objet la fourniture d'un tel outil.

Conformément à l'invention, il est donc proposé un outil de sertissage, pour le raccordement d'un câble électrique dans un élément d'extrémité présentant une surface extérieure dont au moins un tronçon est initialement tronconique, caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un corps d'outil pourvu d'un évidement d'axe longitudinal donné, apte à recevoir l'élément d'extrémité ;
- une pince de préhension logée dans une partie arrière de l'évidement et apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal entre une position avant de chargement et une position arrière de fin de sertissage ;
- des moyens de fermeture automatique de la pince de préhension, en dehors de sa position avant de chargement ;
- une filière de sertissage, montée dans le corps

d'outil, autour d'une partie d'entrée de l'évidement, et apte à occuper une position de sertissage et une position d'ouverture ; et

- des moyens de commande de sertissage pour maintenir la filière de sertissage en position de sertissage lorsque la pince de préhension se déplace de sa position avant de chargement vers sa position arrière de fin de sertissage, et en position d'ouverture lorsque la pince de préhension occupe l'une de ces positions arrière et avant et lorsqu'elle se déplace de sa position arrière vers sa position avant.

Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, la filière de sertissage comprend des pistons de sertissage montés coulissants dans le corps d'outil, selon des axes radiaux régulièrement répartis, coupant l'axe longitudinal en un même point.

Dans cette forme de réalisation préférentielle, les moyens de commande de sertissage comprennent avantageusement une pièce annulaire entourant les pistons de sertissage et munie intérieurement de surfaces de came, des moyens élastiques maintenant chaque piston de sertissage en appui contre ces surfaces de came, et des moyens pour lier en translation, parallèlement audit axe longitudinal, la pince de préhension et la pièce annulaire.

De préférence, les moyens pour lier en translation la pince de préhension et la pièce annulaire comprennent une clavette qui traverse une partie tubulaire du corps d'outil, sur laquelle coulisse la pièce annulaire.

Les surfaces de came formées à l'intérieur de la pièce annulaire comprennent :

- une zone cylindrique arrière, de relativement grand diamètre, en face de laquelle se trouvent les pistons de sertissage dans une position avant de la pièce annulaire correspondant à la position avant de chargement de la pince de préhension ;
- une zone cylindrique avant, de relativement petit diamètre, en face de laquelle se trouvent les pistons de sertissage entre la position avant de la pièce annulaire et une position arrière de cette pièce correspondant à la position arrière de fin de sertissage de la pince de préhension ; et
- autant de rainures hélicoïdales débouchantes qu'il y a de pistons de sertissage, ces rainures étant régulièrement réparties à la périphérie de la zone cylindrique avant, sur une même profondeur que la zone cylindrique arrière.

La clavette par laquelle la pince de préhension est liée en translation à la pièce annulaire traverse des fenêtres formées dans la partie tubulaire du corps d'outil. Ces fenêtres autorisent une légère rotation de la pièce annulaire par rapport au corps d'outil et comprennent un rebord incliné apte à venir en contact avec la clavette pour ramener automatiquement la pièce annulaire dans une position angulaire déterminée, lorsqu'elle occupe

sa position avant. Cette position angulaire déterminée est telle que les pistons de sertissage sont alors angulairement alignés avec les extrémités avant des rainures et angulairement décalés par rapport aux extrémités arrière des rainures.

Dans la forme de réalisation préférentielle de l'invention, les moyens de commande de sertissage comprennent un organe de manoeuvre apte à exercer une force de traction sur la pince de préhension, vers l'arrière de l'évidement et des moyens de rappel de l'organe de manoeuvre vers sa position de repos.

La pince de préhension comprend avantageusement au moins deux mors sollicités vers une position d'ouverture par des deuxièmes moyens élastiques, les moyens de fermeture automatique étant constitués par une section de moindre diamètre de la partie arrière de l'évidement.

De préférence, la pince de préhension comprend des becs aptes à venir en appui contre un épaulement formé à cet effet sur la surface extérieure de l'élément d'extrémité.

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale partielle d'un élément d'extrémité tel qu'un contact électrique et d'un câble électrique prévus pour être raccordés à l'aide d'un outil de sertissage conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de côté, en coupe partielle, représentant une forme de réalisation préférentielle d'un outil de sertissage conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe à plus grande échelle de la partie avant de l'outil de la figure 2, cette partie étant illustrée dans sa position de chargement ;
- la figure 4 est une vue en coupe comparable à la figure 3 illustrant les positions prises par les différentes pièces au début de l'actionnement de l'outil ;
- la figure 5 est une vue en coupe comparable aux figures 3 et 4 illustrant les positions des différentes pièces en cours de sertissage ;
- la figure 6 est une vue comparable aux figures 3 à 5 représentant les positions prises par les différentes pièces à la fin du sertissage ; et
- la figure 7 est une vue comparable aux figures 3 à 6 illustrant le retour des différentes pièces vers la position de repos de l'outil.

Sur la figure 1, on a représenté un élément d'extrémité 10 tel qu'un contact électrique, avant son raccordement par sertissage, à l'aide d'un outil conforme à l'invention, à l'extrémité d'un câble électrique 12 formé d'une âme métallique 14 et d'une gaine isolante 16. La gaine 16 recouvre l'âme 14 du câble 12 à l'exception de son extrémité, qui est dénudée sur une longueur prédéterminée.

L'élément d'extrémité 10 est réalisé en un matériau électriquement conducteur et possédant de bonnes aptitudes à la déformation à froid, tel qu'un alliage de cuivre. Il présente une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal et comporte une partie avant normalisée 10a et une partie arrière de raccordement 10b.

La partie avant 10a de l'élément d'extrémité 10 peut prendre des formes et des dimensions diverses selon l'application envisagée. Elle présente une collerette 18 qui définit un épaulement 20 tourné vers la partie arrière de raccordement 10b.

La partie arrière de raccordement 10b de l'élément d'extrémité 10, qui commence immédiatement en arrière de l'épaulement 20, présente une surface extérieure qui définit successivement, à partir de cet épaulement, une partie cylindrique 22, de diamètre uniforme, et une partie tronconique 24 dont le diamètre va en augmentant depuis la partie cylindrique 22 jusqu'à l'extrémité de l'élément 10.

Un alésage borgne étagé 26 est formé coaxialement dans la partie arrière de raccordement 10b de l'élément d'extrémité 10 et s'étend jusqu'à l'intérieur de la collerette 18. Dans la forme de réalisation représentée, cet alésage 26 comporte, en partant du fond, un tronçon cylindrique de fond en deux parties 26a et 26b, et un tronçon d'entrée 26c. Le tronçon cylindrique de fond formé par les parties 26a et 26b est prévu pour recevoir la partie dénudée du câble 12, alors que le tronçon cylindrique d'entrée 26c est prévu pour recevoir l'extrémité de la gaine 16.

Un manchon d'étanchéité 30 et une bague d'interface 34 sont montés légèrement à force dans les parties 26a et 26b du tronçon cylindrique de fond de l'alésage, de façon à être interposés entre la partie dénudée du câble 12 et l'élément d'extrémité. Pour faciliter leur mise en place, le diamètre de la partie de fond 26a est inférieur à celui de la partie intermédiaire 26b, qui est lui-même inférieur au diamètre du tronçon d'entrée 26c. Les extrémités d'entrée de chacune des parties 26a et 26b et du tronçon 26c comportent un chanfrein.

La partie intermédiaire 26b ainsi que le tronçon d'entrée 26c sont principalement situés à l'intérieur de la partie tronconique 24. par conséquent, on comprend qu'un sertissage ayant pour effet de donner à la partie tronconique 24 un diamètre uniforme sensiblement égal à celui de la partie cylindrique 22 a pour effet de raccorder de façon étanche l'élément d'extrémité 10 au câble 12.

On décrira à présent, en se référant aux figures 2 et 3, un outil de sertissage conforme à l'invention, permettant précisément de raccorder l'extrémité du câble 12 sur l'élément d'extrémité 10, en sertissant ce dernier sur l'extrémité du câble, par tréfilage.

Dans la forme de réalisation de la figure 2, l'outil de sertissage selon l'invention a sensiblement la forme d'un pistolet et comprend une partie active 36, apte à réaliser le sertissage et une partie 38, constituant des moyens de manoeuvre.

La partie 38 de l'outil de sertissage comprend un corps d'outil 44 portant une poignée fixe 40 et une poignée mobile articulée 42 constituant un organe de manœuvre de l'outil. L'articulation de la poignée mobile 42 sur le corps 44 de l'outil s'effectue par l'intermédiaire d'un système à cliquet (non représenté) obligeant l'opérateur à actionner l'outil jusqu'à la fin du cycle avant que cet outil ne puisse revenir dans sa position initiale. La poignée mobile 42 peut agir sur les pièces mobiles de la partie active 36 de l'outil soit directement, soit au travers d'un multiplicateur d'effort tel qu'un système à pignon et crémaillère ou un système à arc-boutement de biellettes.

La partie active 36 de l'outil selon l'invention présente une symétrie de révolution autour d'un axe longitudinal. Dans la suite de la description, les adjectifs "avant" et "arrière" sont utilisés pour désigner les extrémités respectivement les plus éloignées et les plus proches de la partie 38 de l'outil, selon cet axe longitudinal.

Le corps 44 de l'outil de sertissage se prolonge dans la partie 36 de cet outil sous la forme d'un fourreau tubulaire 46. Comme l'illustre plus précisément la figure 3, ce fourreau tubulaire 46 délimite intérieurement un évidement 48 qui se présente sous la forme d'un alésage dont l'axe coïncide avec l'axe longitudinal de la partie active de sertissage 36. Cet alésage 48, qui débouche sur la face avant du fourreau tubulaire 46, est prévu pour recevoir l'élément d'extrémité 10 et l'extrémité du câble 12 que l'on désire raccorder sur cet élément. Plus précisément, l'élément d'extrémité 10 est placé dans l'évidement 48 de telle sorte que l'alésage 26 soit tourné vers la face avant du fourreau tubulaire 46. De préférence, le manchon 30 et la bague 34, lorsqu'ils existent, ont été placés auparavant dans l'alésage 26. L'extrémité du câble 12 peut être introduite dans l'alésage 26 avant ou après que l'élément d'extrémité 10 ait été introduit dans l'évidement 48.

Une pince de préhension 50 est logée dans la partie arrière de l'évidement 48, de façon à pouvoir se déplacer selon l'axe longitudinal de cet évidement entre une position avant de chargement, illustrée sur la figure 3 et une position arrière de fin de sertissage, illustrée sur la figure 6. Le déplacement de la pince de préhension 50 entre ces deux positions extrêmes est assuré par un actionnement de la poignée mobile 42 de l'outil.

La pince de préhension 50 comprend au moins deux mors 52 qui s'étendent sensiblement selon l'axe longitudinal de l'évidement 48 et sont sollicités radialement vers l'extérieur par des moyens élastiques. Dans la forme de réalisation illustrée sur les figures, ces moyens élastiques sont constitués par les mors 52 eux-mêmes, dont l'élasticité propre les plaque radialement vers l'extérieur contre la paroi de l'évidement 48.

A son extrémité avant, chacun des mors 52 de la pince de préhension 50 est terminé intérieurement par un bec 54 apte à venir en appui sur l'épaule 20 de l'élément d'extrémité 10 lorsque ce dernier est introduit dans l'évidement 48, comme l'illustre la figure 3. Plus

précisément, lorsque la pince de préhension 50 occupe sa position avant de chargement et qu'un élément d'extrémité 10 a été introduit dans l'évidement 48, comme l'illustre la figure 3, les becs 54 entourent la partie cylindrique 22 (figure 1) et sont légèrement décalés vers l'avant par rapport à l'épaule 20.

Dans cette position avant de chargement de la pince de préhension 50, des bossages 56 formés sur les surfaces extérieures des mors 52, à proximité de leur extrémité avant, se trouvent en face d'une partie 48a de relativement grand diamètre de l'évidement 48. Par conséquent, compte tenu de l'élasticité des mors 52, la pince de préhension 50 occupe alors une position d'ouverture permettant l'introduction et l'enlèvement de l'élément d'extrémité 10, comme l'illustre la figure 3.

La partie 48a de l'évidement 48 est prolongée vers l'arrière par une partie 48b de moindre diamètre. Plus précisément, les bossages 56 se trouvent pratiquement en contact avec un épaule 20 incliné séparant les parties 48a et 48b de l'évidement 48 lorsque la pince de préhension 50 occupe sa position avant de chargement. Par conséquent, dès que la pince de préhension 50 se déplace vers l'arrière selon l'axe longitudinal de l'évidement 48, les bossages 56 pénètrent dans la partie 48b de moindre diamètre de l'évidement 48, de telle sorte que les becs 54 de la pince se referment sur la partie cylindrique 22 de l'élément d'extrémité 10 et viennent en appui contre l'épaule 20. Un déplacement vers l'arrière de la pince de préhension 50 a donc pour effet d'entraîner dans la même direction l'élément d'extrémité 10. De plus, la pince de préhension 50 reste serrée sur l'élément d'extrémité tant qu'elle n'est pas revenue dans sa position avant de chargement.

La partie avant du fourreau tubulaire 46 est traversée radialement, sur toute sa périphérie, par des alésages 58 dans lesquels peuvent coulisser librement des pistons de sertissage 60. Plus précisément, les axes des pistons de sertissage 60 sont des axes radiaux qui coupent en un même point l'axe longitudinal de l'évidement 48 et ces axes sont régulièrement répartis sur toute la périphérie de l'évidement.

Lorsqu'ils occupent leur position la plus proche de l'axe longitudinal de l'évidement 48, les pistons de sertissage 60 font saillie à l'intérieur de cet évidement 48, de façon à être en contact avec les pistons voisins. Dans cette position de sertissage, les surfaces d'extrémité 62 des pistons 60 tournées vers l'intérieur de l'évidement 48 forment une filière de sertissage annulaire autour de l'élément d'extrémité 10 reçu dans l'évidement. La filière de sertissage ainsi formée comporte une partie avant tronconique convergente, une partie centrale cylindrique et une partie arrière tronconique divergente. Les caractéristiques précises de ces différentes parties sont choisies, comme pour une filière classique, en fonction des caractéristiques de la pièce que l'on désire tréfiler.

La surface extérieure des becs 54 de la pince de préhension 50 présente avantageusement une forme en coin complémentaire de celle de la partie arrière tron-

conique de la filière de sertissage. Cette caractéristique permet de maintenir les pistons de sertissage 60 dans une position d'ouverture, radialement écartée de l'axe longitudinal de l'évidement 48, lorsque la pince de préhension 50 occupe sa position avant de chargement illustrée sur la figure 3.

La partie active 36 de l'outil de sertissage selon l'invention comprend de plus une pièce annulaire 64 en forme de mandrin, montée coulissant sur le fourreau tubulaire 46. Cette pièce annulaire 64 est solidarisée de la pince de préhension 50 par une clavette 66 qui traverse radialement des fenêtres 68 formées dans le fourreau tubulaire 46. Ces fenêtres 68 autorisent un coulisserment de l'ensemble formé par la pièce annulaire 64, la pince de préhension 50 et la clavette 66 par rapport au fourreau tubulaire 46, parallèlement à l'axe longitudinal de l'évidement 48. Pour une raison qui apparaîtra par la suite, les fenêtres 68 autorisent également un léger pivotement de l'ensemble précité autour de l'axe longitudinal de l'évidement 48, par rapport au fourreau tubulaire 46.

Dans sa partie avant située autour des pistons de sertissage 60, la pièce annulaire 64 est munie intérieurement de surfaces de came 70. Des moyens élastiques, constitués par exemple par des rondelles élastiques 72, prennent appui sur chacun des pistons de sertissage 60 pour maintenir une face d'extrémité extérieure bombée 61 de ces pistons en appui contre les surfaces de came 70. De façon plus précise, chacune des rondelles élastiques 72 est reçue dans une gorge formée à la périphérie du piston de sertissage 60 correspondant et prend appui dans le fond d'un lamage 73 usiné sur la surface extérieure du fourreau tubulaire 46.

Les surfaces de came 70 formées dans la partie avant de la pièce annulaire 64 comprennent une zone cylindrique arrière 70a, de relativement grand diamètre, une zone cylindrique avant 70b, de relativement petit diamètre, et des rainures hélicoïdales débouchantes 70c, usinées dans la zone cylindrique avant 70b.

Lorsque la pièce annulaire 64 se trouve dans une position avant correspondant à la position avant de chargement de la pince de préhension 50, telle qu'illustrée sur la figure 3, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 sont en appui contre la zone cylindrique arrière 70a de la surface de came 70. Etant donné que cette zone cylindrique arrière 70a présente un relativement grand diamètre, la filière de sertissage formée par les surfaces intérieures 62 des pistons de sertissage 60 se trouve alors en position ouverte sous l'action des rondelles élastiques 72. Cette position permet d'introduire l'élément d'extrémité 10 dans l'évidement 48 et de l'en extraire sans difficulté.

Lorsque la pièce annulaire 64 occupe sa position extrême arrière (figure 6) correspondant à la position arrière de fin de sertissage de la pince de préhension 50, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 sont en contact avec un chanfrein 70d formé à l'avant de la zone cylindrique avant 70b de la surface

de came 70. Par conséquent, les pistons de sertissage 60 occupent là encore une position correspondant à l'ouverture de la filière de sertissage formée par les surfaces 62 des pistons.

Entre les deux positions extrêmes de la pièce annulaire 64 qui viennent d'être indiquées, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 sont soit en appui contre la zone cylindrique avant 70b (figure 5), soit en appui dans le fond des rainures hélicoïdales 70c.

Dans le premier cas, c'est-à-dire lorsque les faces d'extrémité bombées des pistons de sertissage 60 sont en appui contre la zone cylindrique avant 70b, les pistons de sertissage sont repoussés radialement vers l'intérieur à l'encontre de l'action des rondelles élastiques 72, dans une position de fermeture de la filière de sertissage formée par les surfaces 62 des pistons. C'est dans cette position que se trouvent les pistons de sertissage 60 lorsque la pièce annulaire 64 se déplace avec la pince de préhension 50 de sa position extrême avant vers sa position extrême arrière.

En effet, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 sont automatiquement décalées par rapport aux extrémités arrière des rainures hélicoïdales 70c lorsque ces faces d'extrémité bombées 61 reviennent en appui contre la zone cylindrique arrière 70a. Ce résultat est obtenu par le fait que, simultanément à l'arrivée des faces d'extrémité bombées 61 des pistons dans la zone cylindrique arrière 70a, la goupille 66 vient en appui contre un bord incliné (non représenté) de chacune des fenêtres 68. On réalise ainsi automatiquement une rotation relative de la pièce annulaire 64 par rapport au fourreau tubulaire 46, qui a pour effet d'obtenir le décalage angulaire désiré entre les faces d'extrémité bombées 61 et les extrémités arrière des rainures hélicoïdales 70c débouchant dans la zone cylindrique arrière 70a.

Les rainures hélicoïdales 70c sont usinées dans la zone cylindrique avant 70b de telle sorte que leur fond affleure la zone cylindrique arrière 70a. En d'autres termes, la profondeur de ces rainures 70c est la même que celle de la zone 70b. De plus, le nombre des rainures hélicoïdales 70c est le même que le nombre des pistons de sertissage 60 et les rainures sont régulièrement réparties sur toute la périphérie de la surface de came 70. En outre, la largeur des rainures hélicoïdales 70c est calculée de telle sorte que les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 viennent en appui dans le fond des rainures lorsque les pistons se trouvent en face de celles-ci. Par conséquent, lorsque les faces d'extrémité bombées des pistons de sertissage 60 se trouvent dans les rainures hélicoïdales 70c (figure 7), la filière de sertissage formée par les surfaces 62 des pistons est en position ouverte.

Dans la pratique, les pistons de sertissage 60 circulent dans les rainures hélicoïdales 70c lorsque l'ensemble formé par la pièce annulaire 64 et par la pièce de préhension 50, se déplace de sa position arrière vers

sa position avant. Ce résultat est obtenu par le fait qu'à la fin du déplacement vers l'arrière de la pièce annulaire 64, au cours duquel les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 sont en appui sur la zone cylindrique avant 70b, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons viennent se placer en face des extrémités avant des rainures hélicoïdales 70c qui débouchent sur le chanfrein 70d.

Le cheminement des faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 dans les rainures hélicoïdales 70c s'accompagne d'une rotation de l'ensemble formé par la pièce annulaire et la pince de préhension 50 par rapport au fourreau tubulaire 46, autorisé par la forme particulière des fenêtres 68. Le bord incliné (non représenté) de ces fenêtres, qui permet de décaler angulairement les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 par rapport aux extrémités arrière des rainures hélicoïdales 70c qui débouchent dans la zone cylindrique arrière 70a, provoque une rotation de la pièce annulaire 64 et de la pince de préhension 50 en sens opposé et de même amplitude que celle produite par les rainures hélicoïdales 70c.

La mise en oeuvre de l'outil de sertissage conforme à l'invention va à présent être décrite en se référant successivement aux figures 3 à 7.

Lorsque l'outil est au repos, c'est-à-dire avant tout actionnement de la poignée mobile 42, la pince de préhension 50 et la pièce annulaire 64 occupent leurs positions avant illustrées sur la figure 3. Dans cette position, il est rappelé que la pince de préhension 50 est ouverte, de même que la filière formée par les surfaces 62 des pistons de sertissage 60. L'élément d'extrémité 10 contenant le manchon 30 et la bague 34 peut donc être introduit dans l'évidement 48 jusqu'à sa venue en butée, par exemple contre la clavette 66 dans la forme de réalisation décrite. Selon le cas, l'extrémité du câble 12 est introduite dans l'élément d'extrémité 10 avant ou après que ce dernier soit mis en place dans l'évidement 48.

L'opérateur actionne alors la poignée mobile 42, ce qui a pour effet un déplacement de la pince de préhension 50 et de la pièce annulaire 64 vers l'arrière. Dès le début de ce déplacement, la pince de préhension 50 se ferme sur la surface cylindrique 22 de l'élément d'extrémité 10, sous l'effet de la pénétration des bossages 56 dans la partie 48b de plus petit diamètre, de l'évidement 48. Les becs 54 sont alors ancrés contre l'épaulement 20 de l'élément d'extrémité 10, de telle sorte que ce dernier est tiré vers l'arrière pendant tout le reste du déplacement de la pince de préhension 50.

Par ailleurs, dès le début du déplacement vers l'arrière de la pièce annulaire 64, la filière formée par les surfaces 62 des pistons de sertissage 60 se referme, du fait de la montée des faces d'extrémité bombées 61 des pistons sur la zone cylindrique avant 70b des surfaces de came 70. La partie intermédiaire circulaire des surfaces intérieures 62 formant la filière de sertissage présente alors un diamètre intérieur sensiblement égale

au diamètre extérieur de la partie cylindrique 22 de l'élément d'extrémité 10. Par conséquent, le déplacement relatif entre cet élément d'extrémité 10 et la filière de sertissage, lors du déplacement vers l'arrière de la pince de préhension 50, conduit à sertir par tréfilage l'élément d'extrémité 10 sur l'extrémité du câble 12. Les figures 4 et 5 illustrent deux étapes successives de cette opération de sertissage.

Lorsque la pince de préhension 50 atteint sa position arrière de fin de sertissage, l'extrémité arrière de l'élément d'extrémité 10 se trouve légèrement en arrière de la filière formée par les surfaces 62 des pistons de sertissage 60. Simultanément et comme l'illustre la figure 6, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 viennent en appui contre le chanfrein 70d, ce qui se traduit par un recul des pistons de sertissage radialement vers l'extérieur correspondant à une ouverture de la filière.

Comme on l'a déjà mentionné, les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 se trouvent alors en face des extrémités des rainures hélicoïdales 70c. Par conséquent, lorsque l'opérateur relâche la poignée mobile 42, de telle sorte que des moyens de rappel élastiques (non représentés) incorporés à l'outil ramènent la pince de préhension 50 et la pièce annulaire 64 vers leurs positions avant, les pistons de sertissage 60 parcourent les rainures hélicoïdales 70c. La filière de sertissage formée par les surfaces intérieures 62 des pistons de sertissage 60 reste donc en position ouverte et n'entrave pas le retour de l'outil vers sa position de repos.

Dès que les faces d'extrémité bombées 61 des pistons de sertissage 60 arrivent dans la zone cylindrique arrière 70a des surfaces de came 70, la clavette 66 vient en appui contre les bords inclinés (non représentés) des fenêtres 68, ce qui a pour effet de décaler angulairement les extrémités des pistons de sertissage 60 par rapport aux extrémités arrière des rainures hélicoïdales 70c débouchant dans la zone cylindrique arrière 70a. Dans cette position angulaire, les extrémités avant des pistons de sertissage 60 sont alignées angulairement avec les extrémités des rainures hélicoïdales 70c qui débouchent sur le chanfrein 70d.

A la fin du déplacement vers l'avant de la pince de préhension 50, les bossages 56 arrivent dans la partie 48a de relativement grand diamètre de l'évidement 48. Par conséquent, la pince de préhension 50 s'ouvre automatiquement et l'extrémité du câble 12, sur laquelle a été sertie l'élément d'extrémité 10, peut être retiré de l'évidement 48. L'outil de sertissage est alors prêt à être utilisé à nouveau pour effectuer une opération analogue.

Revendications

1. Outil de sertissage, pour le raccordement d'un câble électrique (12) dans un élément d'extrémité (10) présentant une surface extérieure dont au moins un

tronçon est initialement tronconique, caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un corps d'outil (44) pourvu d'un évidement (48), d'axe longitudinal donné, apte à recevoir l'élément d'extrémité ; 5
- une pince de préhension (50) logée dans une partie arrière de l'évidement (48) et apte à se déplacer selon ledit axe longitudinal entre une position avant de chargement et une position arrière de fin de sertissage ; 10
- des moyens (48b,56) de fermeture automatique de la pince de préhension, en dehors de sa position avant de chargement ;
- une filière de sertissage (60), montée dans le corps d'outil, autour d'une partie d'entrée de l'évidement (48), et apte à occuper une position de sertissage et une position d'ouverture ; et 15
- des moyens de commande de sertissage (42,64,70) pour maintenir la filière de sertissage (60) en position de sertissage lorsque la pince de préhension (50) se déplace de sa position avant de chargement vers sa position arrière de fin de sertissage, et en position extérieure d'ouverture lorsque la pince de préhension occu- 20 25

2. Outil de sertissage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la filière de sertissage comprend des pistons de sertissage (60) montés coulissants dans le corps d'outil (44), selon des axes radiaux régulièrement répartis, coupant ledit axe longitudinal en un même point. 30 35

3. Outil de sertissage selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens de commande de sertissage comprennent une pièce annulaire (64) entourant les pistons de sertissage (60) et munie intérieurement de surfaces de came (70), des moyens élastiques (72) maintenant chaque piston de sertissage (60) en appui contre ces surfaces de came, et des moyens (66) pour lier en translation, parallèlement audit axe longitudinal, la pince de préhension (50) et la pièce annulaire (64). 40 45

4. Outil de sertissage selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens pour lier en translation la pince de préhension (50) et la pièce annulaire (84) comprennent une clavette (66) qui traverse une partie tubulaire (46) du corps d'outil, sur laquelle coulisse la pièce annulaire (64). 50

5. Outil de sertissage selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé par le fait que les surfaces de came (70) comprennent : 55

- une zone cylindrique arrière (70a), de relativement grand diamètre, en face de laquelle se trouvent les pistons de sertissage (60) dans une position avant de la pièce annulaire (64) correspondant à la position avant de chargement de la pince de préhension (50) ;
- une zone cylindrique avant (70b), de relativement petit diamètre, en face de laquelle se trouvent les pistons de sertissage (60) entre la position avant de la pièce annulaire (64) et une position arrière de cette pièce correspondant à la position arrière de fin de sertissage de la pince de préhension (50) ; et
- autant de rainures hélicoïdales débouchantes (70c) qu'il y a de pistons de sertissage, ces rainures étant régulièrement réparties à la périphérie de la zone cylindrique avant (70b), sur une même profondeur que la zone cylindrique arrière (70b).

6. Outil de sertissage selon les revendications 4 et 5 combinées, caractérisé par le fait que la clavette (66) traverse des fenêtres (68) formées dans la partie tubulaire (46) du corps d'outil, ces fenêtres autorisant une légère rotation de la pièce annulaire (64) par rapport au corps d'outil et comprenant un rebord incliné apte à venir en contact avec la clavette (66) pour ramener automatiquement la pièce annulaire dans une position angulaire déterminée, lorsqu'elle occupe sa position avant, cette position angulaire déterminée étant telle que les pistons de sertissage (60) sont alors angulairement alignés avec les extrémités avant des rainures (70c) et angulairement décalés par rapport aux extrémités arrière de ces rainures.

7. Outil de sertissage selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que les moyens de commande de sertissage (38) comprennent un organe de manoeuvre (42) apte à exercer une force de traction sur la pince de préhension, vers l'arrière de l'évidement, et des moyens de rappel de l'organe de manoeuvre vers sa position de repos.

8. Outil de sertissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la pince de préhension comprend au moins deux mors (52) sollicités vers une position d'ouverture par des deuxième moyens élastiques, les moyens de fermeture automatique étant constitués par une section de moindre diamètre (48b) de la partie arrière de l'évidement (48).

9. Outil de sertissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la pince de préhension (50) comprend des becs (54) aptes à venir en appui contre un épaulement

(20) formé sur la surface extérieure de l'élément d'extrémité (10).

Patentansprüche

1. Crimpwerkzeug zum Verbinden eines elektrischen Kabels (12) mit einem Endstück (10), das eine Außenfläche aufweist, von der wenigstens ein Teilstück anfänglich kegelstumpfförmig ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß es umfaßt:

- einen Werkzeugkörper (44), versehen mit einer Aussparung (48) mit gegebener Längsachse, die das Endstück aufnehmen kann;
- eine Greifzange (50) mit Sitz in einem hinteren Teil der Aussparung (48), die entsprechend der genannten Längsachse verschoben werden kann zwischen einer vorderen Ladestellung und einer hinteren Crimp-Endstellung;
- Einrichtungem (48b, 56) zum automatischen Schließen der Greifzange außerhalb ihrer vorderen Ladestellung;
- eine Crimpdüse (60), in dem Werkzeugkörper um einen Eingangsteil der Aussparung (48) herum angebracht und fähig, eine Crimpstellung und eine Öffnungsstellung einzunehmen; und
- Crimp-Betätigungseinrichtungen (42, 64, 70), um die Crimpdüse (60) in Crimpstellung zu halten, wenn die Greifzange (50) sich aus ihrer vorderen Ladestellung in ihre hintere Crimp-Endstellung verschiebt, und in die Stellung außerhalb der Öffnung, wenn die Greifzange eine ihrer Stellungen hinten und vorn einnimmt und wenn sie sich aus ihrer hinteren Stellung in Richtung ihrer vorderen Stellung verschiebt.

2. Crimpwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimpdüse aus Crimpkolben (60) besteht, verschiebbar in den Werkzeugkörper (44) montiert entsprechend regelmäßig verteilten radialen Achsen, die die genannte Längsachse in ein und denselben Punkt schneiden.

3. Crimpwerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimp-Betätigungseinrichtungen ein Ringstück (64) umfassen, das die Crimpkolben (60) umgibt und innen mit Nockenflächen (70) versehen ist, wobei elastische Einrichtungen (72) jeden Crimpkolben (60) gegen diese Nockenflächen pressen, und Einrichtungen (66), um, parallel zu der genannten Längsachse, die Greifzange (50) und das Ringstück (64) gemeinsam parallelzuverschieben.

4. Crimpwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zur gemeinsamen

Parallelverschiebung der Greifzange (50) und des Ringstücks (64) einen Keil (66) umfassen, der ein Ringstück (46) des Werkzeugkörpers durchquert, auf dem das Ringstück (64) gleitet.

5. Crimpwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen (70) umfassen:

- eine hintere zylindrische Zone (70a) mit relativ großem Durchmesser, der die Crimpkolben (60) gegenüberstehen bei einer der vorderen Ladestellung der Greifzange (50) entsprechenden vorderen Stellung des Ringstücks (64);
- eine vordere zylindrische Zone (70b) mit relativ kleinem Durchmesser, der die Crimpkolben (60) gegenüberstehen zwischen der vorderen Ladestellung des Ringstücks (64) und einer der hinteren Crimp-Endstellung der Greifzange (50) entsprechenden hinteren Stellung dieses Stücks; und
- ebensoviele sich öffnende spiralförmige Nuten (70c) wie es Crimpkolben gibt, wobei diese Nuten gleichmäßig verteilt sind über die Peripherie der vorderen zylindrischen Zone (70b), bis auf eine Tiefe wie die hintere zylindrische Zone (70a).

6. Crimpwerkzeug nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Keil (66) Fenster bzw. Hohlräume (68) durchquert, gebildet in dem Ringstück (46) des Werkzeugkörpers, wobei diese Hohlräume eine leichte Drehung des Ringstücks (64) in bezug auf den Werkzeugkörper zulassen und eine schräge Kante bzw. einen geneigten Rand (rebord incliné) aufweisen, geeignet für einen Kontakt mit dem Keil (66), um das Ringstück automatisch in eine bestimmte Winkelstellung zurückzubringen, wenn es seine vordere Stellung einnimmt, wobei diese bestimmte Winkelstellung derart ist, daß die Crimpkolben (60) dann winkelmäßig ausgerichtet sind mit den vorderen Enden der Nuten (70c) und winkelmäßig versetzt sind in bezug auf die hinteren Enden dieser Nuten.

7. Crimpwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Crimp-Betätigungseinrichtungen (38) einen Handhabungsteil (42) umfassen, der eine Zugkraft auf die Greifzange ausüben kann, in Richtung Rückseite des Hohlraums, und Rückstelleinrichtungen des Handhabungsteils in seine Ruhestellung.

8. Crimpwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzange wenigstens zwei Spannbakken (52) umfaßt, durch zweite elastische Einrichtungen in Richtung einer Öffnungsstellung gedrückt, wobei

die Einrichtungen zum automatischen Schließen durch einen Querschnitt kleineren Durchmessers (48b) des hinteren Teils des Hohlraums (48) gebildet werden.

9. Crimpwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifzange (50) Schnäbel (54) umfaßt, die sich auf einer Schulter (20) abstützen können, ausgebildet an der Außenfläche des Endstücks (10).

Claims

1. Crimping tool for the connection of an electric cable (12) in an end element (10) having an outer surface, whereof at least one section is initially frustum-shaped, characterized in that it comprises:

- a tool body (44) provided with a recess (48) having a given longitudinal axis and able to receive the end element,
- a gripping plier (50) located in a rear portion of the recess (48) and able to move along said longitudinal axis between a front loading position and a rear end of crimping position,
- means (48b, 56) for the automatic closure of the gripping plier outside its front loading position,
- a crimping die (60) located in the tool body around a recess (48) entrance portion and able to occupy a crimping position and an open position and
- crimping control means (42, 64, 70) for maintaining the crimping die (60) in the crimping position when the gripping plier (50) moves from its front loading position to its rear end of crimping position, and an open position when the gripping plier occupies one of its rear and front positions and when it moves from its rear position to its front position.

2. Crimping tool according to claim 1, characterized in that the crimping die comprises crimping pistons (60) slidingly mounted in the tool body (44), according to radial axes radially distributed and intersecting said longitudinal axis at the same point.

3. Crimping tool according to claim 2, characterized in that the crimping control means incorporate an annular member (64) surrounding the crimping pistons (60) and internally provided with cam surfaces (70), elastic means (72) maintaining each crimping piston (60) in engagement with said cam surfaces, and means (66) for linking in translation, parallel to said longitudinal axis, the gripping plier (50) and the annular member (64).

4. Crimping tool according to claim 3, characterized in that the means for linking in translation the gripping plier (50) and the annular member (84) comprise a pin (66), which traverses a tubular portion (46) of the tool body and on which slides the annular member (64).

5. Crimping tool according to either of the claims 3 and 4, characterized in that the cam surfaces (70) comprise:

- a rear cylindrical zone (70a) of relatively large diameter and in front of which are located the crimping pistons (60) in a front position of the annular member (64) corresponding to the front loading position of the gripping plier (50),
- a front cylindrical zone (70b) of relatively small diameter and in front of which are located the crimping pistons (60) between the front position of the annular member (64) and a rear position of said member corresponding to the rear end of crimping position of the gripping plier (50) and
- the same number of open helical grooves (70c) as there are crimping pistons, said grooves being regularly distributed on the periphery of the front cylindrical zone (70b) over the same depth as the rear cylindrical zone (70a).

6. Crimping tool according to claims 4 and 5 combined, characterized in that the pin (66) traverses windows (68) formed in the tubular portion (46) of the tool body, said windows allowing a slight rotation of the annular member (64) with respect to the tool body and incorporating an inclined ledge able to come into contact with the pin (66) in order to automatically bring the annular member into its given angular position, when it occupies its front position, said given angular position being such that the crimping pistons (60) are then angularly aligned with the front ends of the grooves (70c) and angularly displaced relative to the rear ends of said grooves.

7. Crimping tool according to any one of the claims 3 to 6, characterized in that the crimping control means (38) incorporate a manipulating member (42) able to exert a tensile force on the gripping plier, towards the rear of the recess, and means for returning the manipulating member to its inoperative position.

8. Crimping tool according to any one of the preceding claims, characterized in that the gripping plier comprises at least two jaws (52) urged towards an open position by second elastic means, the automatic closure means being constituted by a smaller diameter section (48b) of the rear portion of the recess

(48).

9. Crimping tool according to any one of the preceding claims, characterized in that the gripping plier (50) comprises noses (54) able to bear against a shoulder (20) formed on the outer surface of the end element (10).

5

10

15

20

25

30

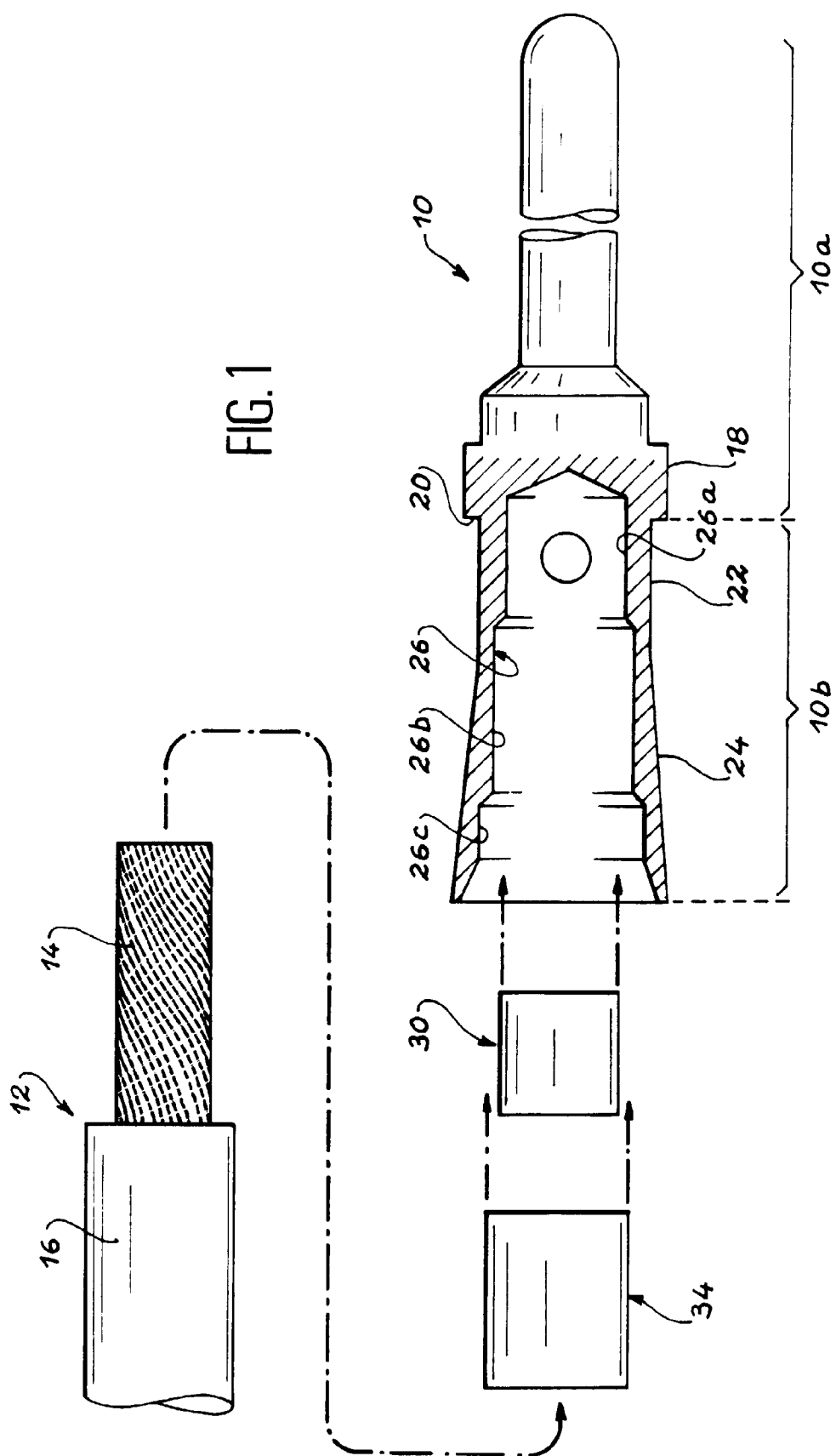
35

40

45

50

55



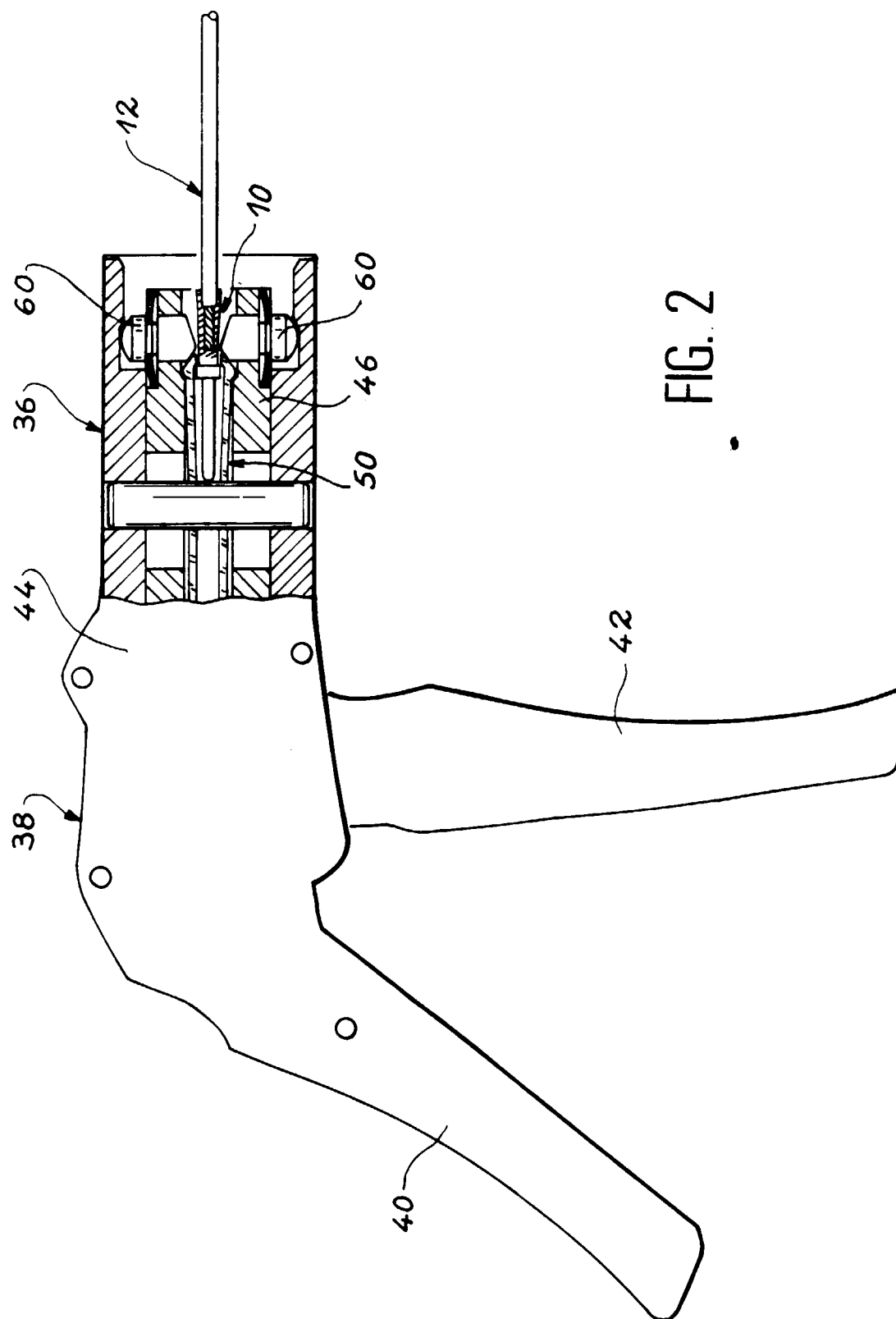


FIG. 2

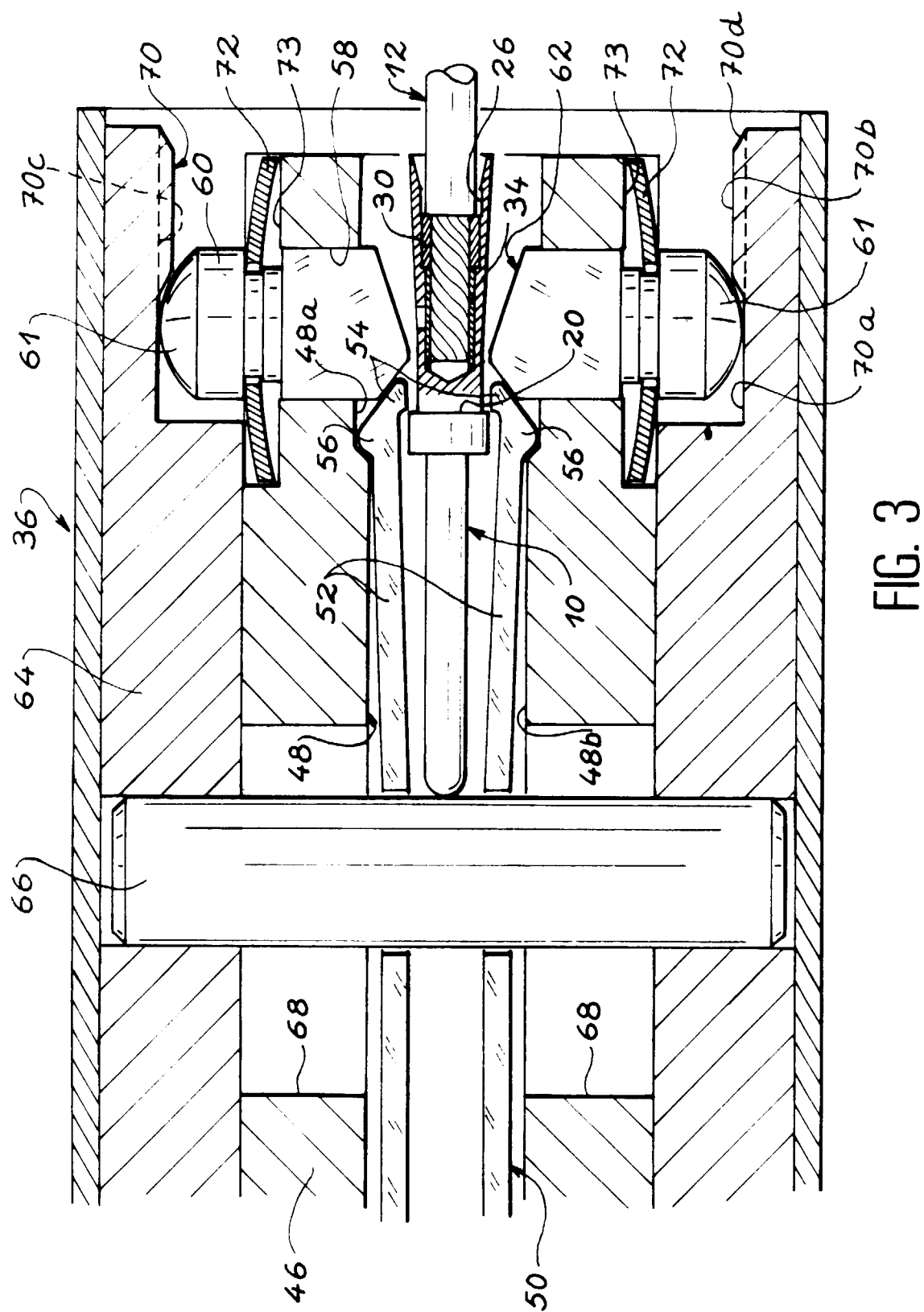


FIG. 3

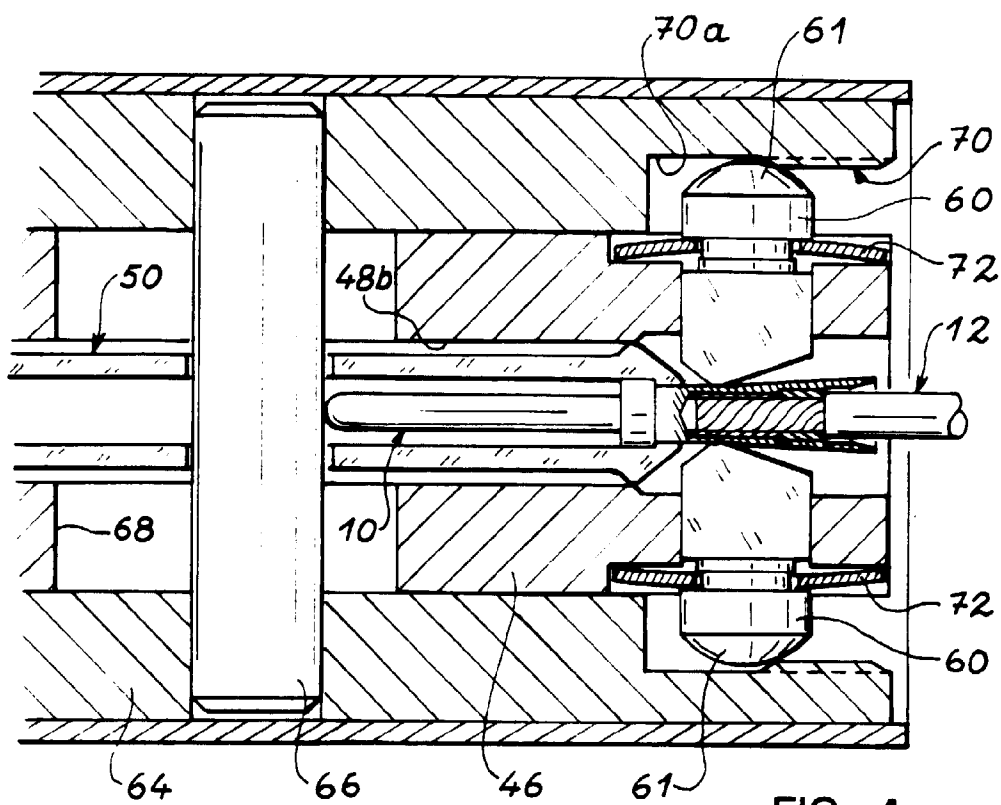


FIG. 4

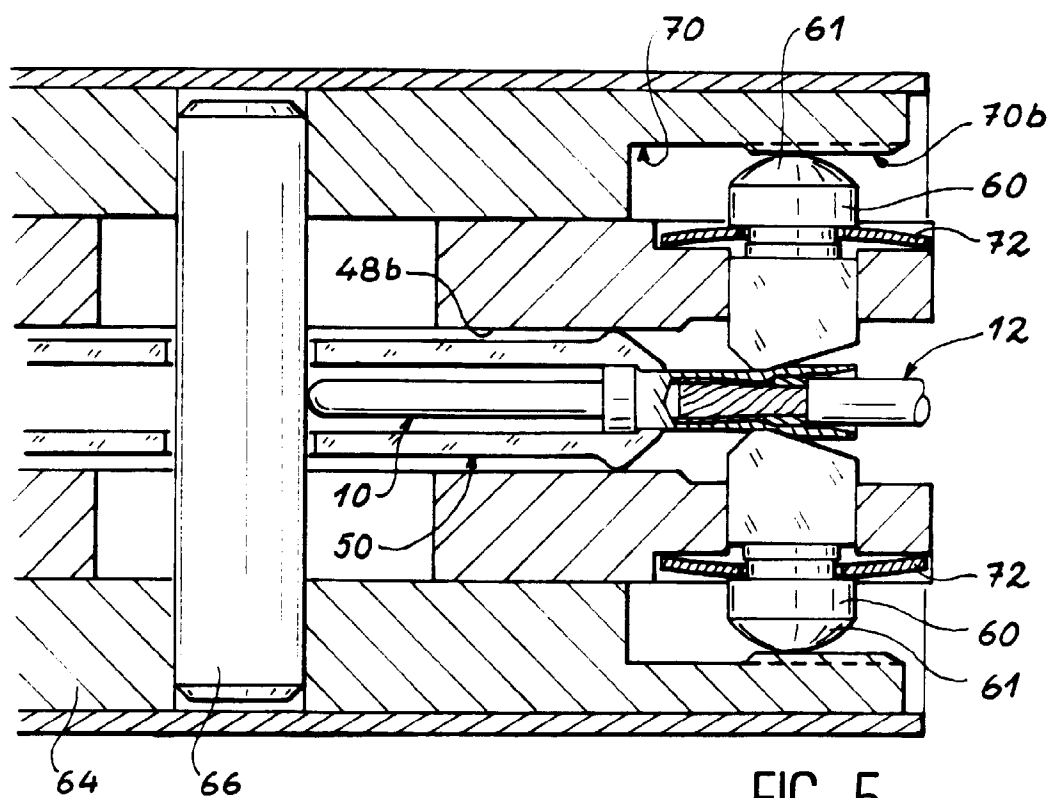


FIG. 5

