

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 02524

(54)

Cosse de raccordement entre un câble et une borne de jonction et procédé pour réaliser la cosse.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). H 01 R 11/28, 43/00.

(22)

Date de dépôt..... 1^{er} février 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 32 du 7-8-1981.

(71)

Déposant : CEGEDUR SOCIETE DE TRANSFORMATION DE L'ALUMINIUM PECHINEY, rési-
dant en France.

(72)

Invention de : François Colas.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Loïs du Marais, Péchiney Ugine Kuhlmann,
28, rue de Bonnel, 69433 Lyon Cedex 03.

COSSE DE RACCORDEMENT ENTRE UN CÂBLE ET UNE BORNE DE JONCTION
ET PROCEDE POUR REALISER LA COSSE

5 L'objet de la présente invention est une nouvelle cosse destinée au raccordement d'une extrémité de câble, en particulier d'un câble électrique, sur une borne de jonction, ou avec un autre câble.

10 La plupart des cosses ont un côté ouvert en forme de douille creuse pour le raccordement de l'extrémité du câble, l'autre plein et, généralement aplati, appelé ci-après culot, pour raccordement à la borne.

Le raccordement entre culot et borne se fait par tous moyens classiques tels que serrage mécanique par boulons, ou par soudure.

15 Le raccordement entre douille et câble se fait habituellement par écrasement transversal ou poinçonnage de l'ensemble douille-câble, comme exposé dans les brevets FR. 1 072 056 ou FR. 2 280 219. Dans ces deux exemples, on transforme les surfaces de révolution, aussi bien du câble que de la douille, en une surface de contact de forme irrégulière où la pression de
20 contact est très variable. La déformation du câble peut aller jusqu'au sectionnement de plusieurs brins, d'où mauvaise résistance mécanique, et mauvaise conduction électrique et, par suite, nécessité de surdimensionner cosse et câble. Il est connu que les efforts demandés par cette déformation sont élevés.

25 Pour les raccordements électriques, il est courant d'utiliser des câbles et des bornes en matériaux différents, par exemple des câbles en aluminium plus économiques et des bornes en cuivre ou même argent.

30 Il est bien connu que la mise en contact de deux métaux différents en présence d'humidité engendre des phénomènes électrolytiques, également que la plupart des métaux, comme l'aluminium s'oxydent superficiellement à l'air en donnant une pellicule superficielle mauvaise conductrice de l'électricité.

35 Ces deux phénomènes peuvent entraîner des surintensités ponctuelles et une détérioration rapide des surfaces de contact.

Pour palier à ces problèmes de contacts électriques, il est courant d'uti-

15 tiser des cosses bimétalliques où la jonction entre métaux différents se fait dans la cosse sur un interface soudé ou brasé. On utilise ainsi des cosses dont les douilles et culots en métaux différents sont reliés par soudure, également des cosses dont le culot est revêtu d'une mince couche d'un métal compatible avec celui de la borne, par exemple des culots éta-

més ou argentés.

Ces cosses bimétalliques de l'art antérieur sont relativement onéreuses.

10 Comme les cosses de l'art antérieur, celle objet de l'invention est constituée d'un élément principal dont un côté est en forme de douille creuse et l'autre plein en forme de culot de raccordement.

15 Cet élément principal est complété par une chemise cylindrique creuse relativement mince de diamètre intermédiaire entre celui du câble et celui de la douille et de longueur égale à celle de la partie cylindrique de la douille. Le raccordement entre douille et câble se fait par un frettage de l'extrémité du câble dans la douille, obtenu par un emboîtement à force du câble en même temps que de la chemise. La chemise est, de préférence, en matériau de même nature que le câble.

20 La cosse, objet de l'invention, permet ainsi un serrage radial très symétrique du câble dans la douille, sans détérioration du câble, ni déformation aléatoire des surfaces de contact. On a un bon contact mécanique réparti sur toute la surface, une excellente conduction électrique et thermique entre câble et douille. La cosse, objet de l'invention, est particulièrement appropriée aux raccordements électriques.

30 La chemise cylindrique est relativement mince. Son diamètre intérieur est égal au diamètre extérieur du câble majoré d'un léger jeu pour permettre l'introduction facile du câble dans la chemise.

Une extrémité est alésée coniquement pour faciliter l'introduction ultérieure du câble, l'autre est chanfreinée pour faciliter son emboîtement ultérieur à force dans la partie de l'élément principal en forme de douille.

35 L'élément principal de la cosse est obtenu à partir d'un manchon cylindrique relativement épais. Pour les cosses électriques, on donne à ce manchon une section au moins égale à la section du câble à raccorder.

Le diamètre interne du manchon est légèrement inférieur au diamètre

externe de la chemise. Il est au maximum égal au diamètre externe de la chemise minoré du jeu entre la chemise et le câble à raccorder. Il est, de préférence, égal au diamètre externe de la chemise minoré de la somme du jeu entre chemise et câble et de la capacité pratique de contraction radiale du câble. L'extrémité du manchon, devant former l'emboûchure de la douille, est alésée coniquement pour faciliter l'introduction ultérieure à force de la chemise et du câble. L'extrémité, non alésée coniquement du manchon, est déformée à la presse pour former le culot. En général, on demande un culot plat et l'extrémité non alésée est aplatie sur la longueur demandée pour le culot. La longueur initiale du manchon est au moins égale à la longueur de la chemise plus la longueur souhaitée pour le culot. Le plus souvent, cette longueur initiale est sensiblement égale à la somme de la longueur de la chemise, de la longueur demandée pour le culot et d'une longueur égale au diamètre du câble. Ainsi, une partie du manchon à partir de l'extrémité alésée reste intacte et constitue la douille dans laquelle seront emboîtés à force le câble et la chemise ; le culot est formé par déformation de la longueur voulue à partir de l'autre extrémité ; une longueur de l'ordre du diamètre du câble constitue une zone intermédiaire de raccordement entre culot et douille.

La réalisation de la cosse et sa fixation sur le câble s'effectuent de la façon suivante :

Dans un premier temps, on prépare une chemise mince alésée coniquement à une extrémité et chanfreinée coniquement à l'autre, ceci de préférence avec un angle de l'ordre de 7° . Simultanément, on prépare un manchon alésé coniquement à une extrémité, ceci de préférence avec un angle de l'ordre de 7° . Par action d'une presse, on donne à l'extrémité non alésée du manchon la forme du culot souhaitée, c'est-à-dire la forme complémentaire de celle de la borne de jonction. La surface de contact souhaitée entre borne et culot est le plus souvent une surface plane. Il suffit alors d'aplatir par écrasement transversal l'extrémité du manchon sur la longueur voulue. On perce éventuellement le culot pour faciliter sa fixation sur la borne par vis et écrou. Ces diverses opérations préliminaires se font, de préférence, en usine sur machines automatiques.

Dans un deuxième temps, il faut assembler les deux éléments de la cosse sur le câble. Cela consiste à :

- 5 1) Introduire l'extrémité du câble dans la chemise, ceci par l'extrémité alésée coniquement et jusqu'à effleurement à l'autre extrémité qui a été chanfreinée,
- 2) serrer le câble dans une pince dont les mors sont placés juste derrière l'extrémité alésée de la chemise, les mors servant de butée à la
10 chemise,
- 3) introduire câble et chemise dans la douille de l'élément principal, c'est-à-dire l'extrémité non déformée du manchon, ceci par emboîtement à force selon le procédé décrit dans le brevet FR. 2 356 463. Pour
cela, l'extrémité non déformée du manchon est enserrée dans une matri-
15 ce empêchant toute dilatation et servant de butée à cette extrémité en forme de douille. La matrice et la pince sont alors rapprochées à force en obligeant câble et chemise à pénétrer dans la douille.
La chemise, au cours de cette opération, est contrainte de se contrac-
ter sur le câble en assurant son frettage dans la douille sans aucune
20 déformation dissymétrique.

Si l'on veut réaliser une cosse bimétallique, on chanfreine coniquement l'extrémité du manchon du côté devant servir du culot, ceci avant
formation du culot et l'on prépare un très mince fourreau cylindrique
25 en métal compatible avec celui de la borne. La longueur de ce fourreau est égale à celle du culot souhaité ; son diamètre extérieur est sensiblement égal à celui du manchon ; une de ses extrémités est alésée coniquement. Le manchon est alors emboîté à force dans le fourreau selon le
procédé décrit dans le brevet FR. 2 356 463, c'est-à-dire que le fourreau
30 est enserré dans une matrice empêchant sa dilatation, tandis que le manchon est emboîté à force dans le fourreau comme la chemise sera ultérieurement emboîtée à force dans la douille à l'autre extrémité.

Par déformation à la presse de la partie du manchon doublée par le
35 fourreau, on obtient comme précédemment, un élément principal de cosse dont le culot est doublé du métal de qualité souhaité.

L'invention sera mieux comprise par la description ci-après d'une cosse selon l'invention et de son procédé de réalisation puis d'assemblage sur

un câble.

La figure 1 représente, en coupe axiale, les trois éléments de la cosse, avant assemblage.

5

La figure 2 représente le dispositif d'emboîtement à force du manchon dans le fourreau.

10

La figure 3 représente, en coupe, le manchon emboîté à force dans le fourreau.

15

La figure 4 représente, en coupe, l'élément principal de la cosse constituée par le manchon et le fourreau après aplatissage du fourreau et de la portion correspondante du manchon pour former le culot.

La figure 5 représente, en coupe, le dispositif d'assemblage de la cosse et du câble électrique.

20

La figure 6 représente, en coupe, une cosse selon l'invention assemblée sur un câble et prête à être fixée sur une borne.

25

En figure 1, on distingue facilement un manchon (1) en alliage d'aluminium, une chemise (2) dans le même métal et un fourreau mince (3) en cuivre.

Dans ce cas particulier, la chemise (2) représentée est destinée au raccordement du câble (4) représenté en figures 5 et 6. Ce câble (4) est formé de plusieurs brins torsadés en aluminium. Leur section utile totale (s) est de 16 mm². Le diamètre extérieur apparent (d) du câble est de

30

5,1 mm, soit une section apparente de 20,428 mm² correspondant à un coefficient maximale de contraction radiale β de $\sqrt{\frac{16}{20,428}} = 0,885$ lorsque les brins sont soumis à une pression transversale suffisante pour les déformer et les rendre parfaitement cohérents. En pratique, il faut tenir compte de la nature du matériau (acier, aluminium, cuivre, plastique ou autre), ne pas soumettre les brins à des pressions excessives qui altèrent leurs propriétés mécaniques, ou les fassent fluer longitudinalement avant que tout interstice entre eux n'ait disparu. Le coefficient β dépend également de la façon dont le câble est torsadé. Dans le cas représenté de câble en aluminium, le coefficient pratique de contraction est de 0,9.

-6-

La chemise (2) a un diamètre intérieur (d_2) de 5,2 mm permettant d'introduire facilement le câble (4) à l'intérieur de la chemise. La longueur (l_2) de cette chemise (2) est suffisante pour que la surface de contact entre câble et chemise soit au moins égale à la section utilisée (s) du câble, ceci même après contraction du câble, soit $\pi \beta d l_2 > s$. Dans le cas représenté (l_2) égale 5 mm. L'extrémité (5) de la chemise (2) est chanfreinée avec un angle (α) de 7° comme représenté sur les figures 1 et 5, ceci pour faciliter son introduction ultérieure dans le manchon (1) par emboîtement à force. L'autre extrémité est alésée coniquement pour faciliter l'introduction du câble en figure 5. Le diamètre extérieur (d'_2) de la chemise est de 7 mm. Le manchon (1) a un diamètre intérieur (d_1) de 6,6 mm et un diamètre extérieur (d'_1) de 8,6 mm correspondant à une épaisseur de 1 mm et une section de passage $\pi \frac{d'^2_1 - d^2_1}{4}$ supérieure aux 16 mm² de câble (4).

15

Il est à noter que, dans le cas où le jeu entre câble et chemise devrait être important (mauvaise forme du câble, diamètres non standard, etc...), il est possible de calibrer l'extrémité du câble (4) par introduction dans un manchon d'acier de diamètre intermédiaire suivi d'une extraction immédiate.

20

L'extrémité (6) du manchon est alésée coniquement avec le même angle α que la chemise (2) pour faciliter l'introduction ultérieure à force de la chemise (2). L'extrémité opposée (7) du même manchon (1) est chanfreinée coniquement selon le même angle α pour faciliter son introduction ultérieure dans le fourreau (3). Le fourreau (3) en cuivre a un diamètre extérieur de 8,6 mm égal au diamètre extérieur (d'_1) du manchon (1) et un diamètre intérieur (d'_3) de 8,1 mm correspondant à une épaisseur $\frac{d'_1 - d'_3}{2}$ de 0,25 mm. La longueur (l_3) est de 6 mm. Elle correspond à la longueur de contact de la borne à raccorder. Son extrémité (8) est alésée coniquement avec un angle α de 7° pour faciliter l'emboîtement à force ultérieure du manchon (1) dans le fourreau (3) sur la longueur (l_3). La longueur (l_1) du manchon (1) est de 16 mm supérieure au total $l_2 + l_3 = 11$ mm, ici égale à $d = l_2 + l_3$.

30

35

On procède à l'assemblage et à l'usinage des divers éléments de la cosse de la façon suivante :

- 1) comme représenté en figure 2, le manchon (1) est emboîté à force dans le fourreau mince (3). Pour cela, le manchon est serré entre les mors arrondis (9) d'une pince tandis que le fourreau (3) est enserré dans une matrice indéformable (10) fermée à une extrémité. Le manchon (11) est alors rapproché du fourreau (3) dans le sens de la flèche F_1 et forcé de s'emboîter en se contractant dans le fourreau (3), comme cela est décrit dans le brevet FR. 2 356 463. Par ce procédé, on obtient la pièce représentée en figure 3, soit un manchon en aluminium (1) dont l'extrémité est emboîtée à force dans le fourreau mince en cuivre (3) qui ne s'est pas sensiblement déformé.
- La déformation de la surface externe du manchon sur la longueur d'emboîtement (l_3) est considérable, le contact entre les surfaces en cuivre et aluminium en regard est excellent. La pellicule d'alumine recouvrant le manchon (1) a été brisée.
- 2) On procède à l'aplatissement de l'extrémité du manchon emboîté dans le fourreau (3) par écrasement dans une pince à mors plats non représentée, pour obtenir l'élément principal (11) de la cosse bimétallique représentée en figure 4. L'extrémité aplatie de cet élément constitue le culot (12) destiné à être serré sur la borne à raccorder. En général, on perce un trou (13) pour faciliter sa mise en place et son serrage sur la borne qui n'est pas représentée ici.
- 3) On procède alors à l'assemblage de l'élément principal (11) de la cosse sur le câble (4) de section 16 mm² comme représenté figure 5. L'extrémité du câble (4) est introduite sans difficulté dans la chemise (2), puisque cette chemise a un jeu suffisant par rapport au câble torsadé et une extrémité alésée coniquement. L'élément principal de la cosse (11) est enserré dans la matrice indéformable (15) de forme appropriée tandis que le câble est serré entre les mors arrondis (16) d'une pince qui servent également de butée à l'arrière de la chemise (2). La matrice (15) est rapprochée axialement des mors (16) dans le sens de la flèche F_2 . Elle oblige la chemise (2) ainsi que le câble (4) à s'emboîter à force dans l'élément de cosse (11). Le câble (4) est protégé de toute déformation parasite par la chemise (2) qui, elle, est contrainte de se contracter sur le câble (4), celui-ci est comprimé radialement sans subir aucune déformation dissymétrique. Les surfaces de contact entre câble (14), chemise (2) et élément principal

-8-

(11) sont maximales puisque l'on utilise toute la surface externe du câble (4) sur la longueur (1₂). On obtient l'assemblage selon figure 6.

5 Au cours de son emboîtement à force, la chemise (2) épouse exactement la forme du câble et pénètre même dans les interstices des brins extérieurs du câble. Les brins du câble lui-même se déforment, ce qui donne entre eux un excellent contact favorable à une bonne répartition du courant dans tous les brins. Les films d'alumine des diverses surfaces en contact sont brisés au cours de l'assemblage à force des divers éléments.

10

La préparation de l'élément de cosse (11) selon le procédé illustré par les figures 2-3 et 4 se fait normalement en usine. L'assemblage final de la cosse sur le câble (4), comme représenté en figures 5 et 6, est normalement effectué sur chantier. Il est bien évident que, si un culot bimétallique (12) n'est pas nécessaire, le fourreau (3) est inutile. On peut également donner au culot (12) une forme différente de celle représentée ici, par exemple une forme aplatie dans l'axe du manchon (1), une forme aplatie et pliée à angle droit sur cet axe ou toute autre forme que l'on puisse obtenir par déformation d'une extrémité de manchon cylindrique.

20

Des pinces, en forme de matrice indéformable (15) et mors (16) avec un dispositif de levier les obligeant à se rapprocher et à emboîter le câble dans la douille de l'élément (11), sont facilement réalisables et utilisables sur chantier.

25

Les dimensions, tant les longueurs que les diamètres internes et externes des divers éléments de la cosse : manchon (1), chemise (2) et fourreau (3) sont déterminés tant par le calcul que par des essais pratiques, ceci en fonction des propriétés des matériaux : résistance à la rupture, élasticité, malléabilité, conductibilité électrique, en fonction de la structure du câble (torsadé ou non), ainsi que des caractéristiques mécaniques ou électriques demandées.

30

35 Selon le même principe, on peut également réaliser des cosses pour raccordement de câbles bout à bout ou par dérivation sur un câble. On aura alors autant de chemises (2) que de câbles à raccorder et on donnera au

manchon (1) autant d'extrémités qu'il y a de chemises (2). On réalisera aussi facilement une dérivation au point de raccordement bout à bout de deux câbles.

- 5 Ces cosses sont particulièrement adaptées au raccordement de câbles électriques, mais peuvent également être utilisées au raccordement de câbles de traction en métal ou matière plastique.

REVENDICATIONS.

1°/ - Cosse de raccordement entre une extrémité de câble et une borne de jonction ou un autre câble, caractérisée en ce qu'elle est constituée d'une chemise mince (2) et d'un élément principal (11) en forme de douille prolongée par un culot (12), la chemise (2) ayant un diamètre intérieur (d_2) égal au diamètre extérieur (d) du câble (4) majoré d'un léger jeu et une extrémité (5) chanfreinée coniquement de préférence selon un angle de l'ordre de 7° , l'autre extrémité étant, de préférence, alésée coniquement, la chemise (2) étant, de préférence, en matériau de même nature que le câble, l'élément principal (11) étant, pour sa part, formé à partir d'un manchon cylindrique (1) dont le diamètre intérieur (d_1) est au plus égal au diamètre extérieur de la chemise (2) minoré du jeu entre la chemise et le câble, une extrémité (6) du manchon étant alésée coniquement, de préférence selon un angle de l'ordre de 7° .

2°/ - Cosse de raccordement selon revendication 1, caractérisée en ce que l'extrémité non alésée du manchon (1) est déformée à la presse pour former un culot (12) de la forme souhaitée.

20

3°/ - Cosse de raccordement selon revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que son culot (12) est bimétallique, ce culot étant obtenu par emboîtement à force d'un mince fourreau (3) sur l'extrémité du manchon (1) qui doit constituer le culot (12), cet emboîtement se faisant alors que le fourreau est enserré dans une matrice indéformable (10), et ceci avant que ladite extrémité du manchon ainsi que le fourreau (3) ne soient déformés pour leur donner la forme souhaitée pour le culot (12).

4°/ - Cosse de raccordement selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le manchon cylindrique (1) a, de préférence, un diamètre intérieur (d_1) égal au diamètre interne (d'_2) de la chemise (2) minoré de la somme du jeu ($d_2 - d$) entre chemise (2) et câble (4) et de la capacité pratique de contraction radiale du câble (4).

5°/ - Procédé de réalisation d'une cosse selon revendication 1 ou 2, puis de son raccordement sur l'extrémité d'un câble, caractérisé en ce que, dans un premier temps, on réalise un élément principal (11) en forme de

- douille prolongée par un culot (12) ainsi qu'une chemise mince (2) puis que, dans un deuxième temps, on procède à l'assemblage de la chemise (2) et de l'élément (11) sur l'extrémité du câble (4) ; dans le premier temps, on réalise par des procédés connus une chemise mince (2)
- 5 dont l'extrémité (5) est chanfreinée coniquement et dont le diamètre intérieur (d_2) est égal au diamètre (d) du câble majoré d'un léger jeu, on réalise simultanément un manchon (1) dont une extrémité (6) est alésée coniquement, de préférence avec un angle de 7° , dont le diamètre intérieur (d_1) est inférieur au diamètre extérieur de la chemise et calculé en fonction des caractéristiques du câble, on forme éventuellement
- 10 à la presse l'extrémité de la chemise (1) non alésée pour lui donner la forme du culot souhaitée (12), la longueur (l_1) du manchon étant supérieure au total de la longueur (l_2) de la chemise (2) et de la longueur désirée l_3 pour le culot (12), cette longueur (l_1) étant, de préférence,
- 15 de l'ordre de $d + l_2 + l_3$; dans le deuxième temps, on introduit l'extrémité du câble dans la chemise (2) jusqu'à affleurement à l'extrémité chanfreinée (5), on serre le câble entre les mors (16) d'une pince servant de butée à la chemise (2) ; on enserre également l'élément principal (11) dans une matrice indéformable (15) puis, par rapprochement des mors (16)
- 20 et de la matrice (15), on emboîte à force l'extrémité du câble (4) et la chemise (2) dans l'extrémité de l'élément (11) en forme de douille ; au cours de l'emboîtement, la chemise (2) est contrainte, pour pénétrer dans la douille (1) de se contracter sur le câble (4) en assurant un frottement énergétique de celui-ci.
- 25
- 6°/ - Procédé de réalisation d'un élément principal (11) de cosse bimétallique selon revendication 3, caractérisé en ce que, antérieurement au raccordement de cet élément principal (11) sur le câble (4) et déformation éventuelle de son extrémité devant servir de culot, on prépare un fourreau
- 30 très mince (3) en métal compatible avec celui de la borne, ce fourreau (3) ayant un diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre extérieur (d'_1) du manchon (1) et une longueur (l_3) égale à celle souhaitée pour le culot, on chanfreine coniquement l'extrémité (7) du manchon (1), on enserre le fourreau (3) dans une matrice (10) et, au moyen de mors (9), on oblige le
- 35 manchon (1) à s'emboîter à force dans le fourreau ; on procède ensuite aux opérations définies dans la revendication 3.

1/1.

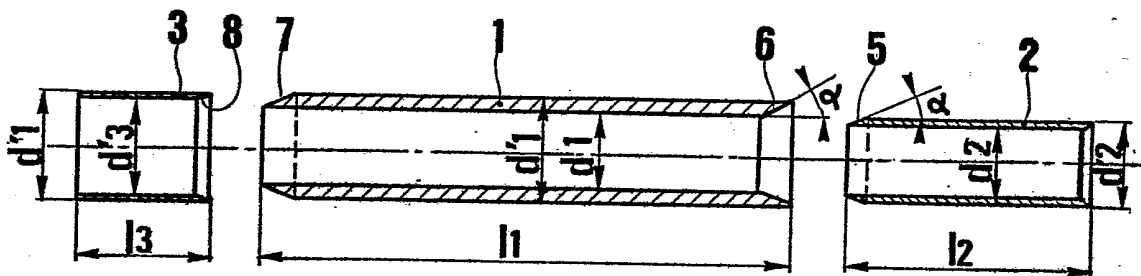


FIG.1

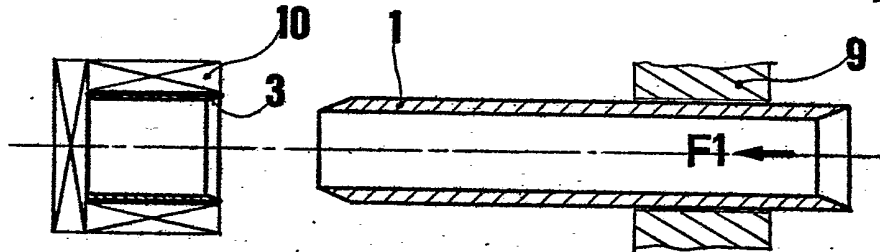


FIG. 2

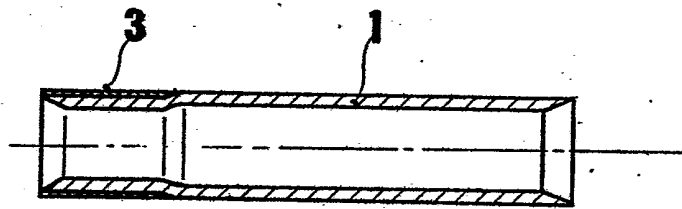


FIG.3

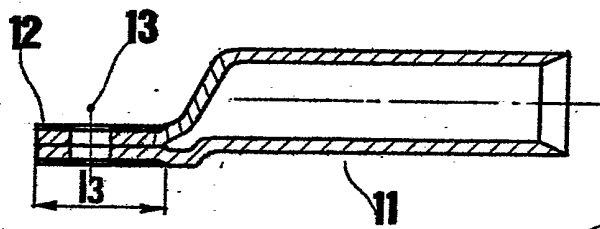


FIG.4

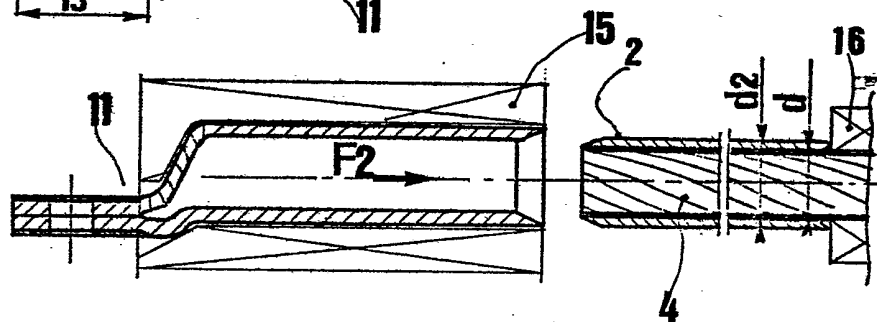


FIG.5

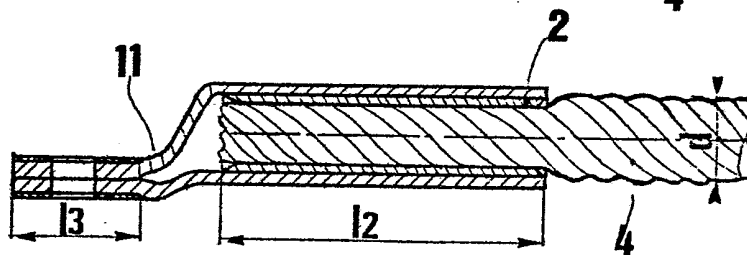


FIG.6