



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101995900469743</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>06/10/1995</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>06/04/1997</b>

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	R		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONNESSIONE ELETTRICA, AD ESEMPIO PER USO IN AMBITO BIOMEDICALE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:  
"Dispositivo di connessione elettrica, ad esempio per  
uso in ambito biomedicale"

di: SORIN BIOMEDICA CARDIO S.p.A., nazionalità ita-  
liana, Via Crescentino, 13040 Saluggia (Vercelli)

Inventore designato: Osvaldo CERISE

Depositata il: **6 ottobre 1995**

\* \* \*

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai disposi-  
tivi di connessione elettrica ed è stata sviluppata  
con particolare attenzione al possibile impiego in  
ambito biomedicale.

In tale contesto di applicazione insorge spesso  
il problema di realizzare la connessione elettrica da  
e verso conduttori di sezione assai ridotta, quali  
quelli utilizzati, ad esempio, per il trasferimento  
dei segnali di rivelazione e/o di stimolazione negli  
elettrocateri. Di frequente i suddetti conduttori  
elettrici sono rivestiti da una guaina isolante per  
cui, all'atto della connessione, risulta anche neces-  
sario spelare localmente il conduttore, denudandolo  
dalla guaina.

Le soluzioni di uso più corrente in questo con-  
testo prevedono di solito che il conduttore, previa-

mente spelato, ed eventualmente avvolto ad elica, venga inserito e compresso fra due elementi a boccola di cui uno, normalmente posizionato all'esterno, viene deformato plasticamente (cosiddetta azione di "crimpaggio") così da realizzare una configurazione di contatto stabile.

Seppure ampiamente praticata, questa soluzione non è esente da inconvenienti, quale quello di richiedere, nel caso di conduttori rivestiti, che il conduttore stesso venga preventivamente denudato, operazione, questa, che può non essere facile da realizzare quando il conduttore deve essere avvolto ad elica nella zona di contatto e/o quando il contatto deve essere realizzato in una posizione di difficile accesso, ad esempio perché compresa in una regione in cui, in stretta adiacenza l'una all'altra, devono essere realizzate numerose connessioni elettriche.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione in grado di risolvere in modo semplice ed affidabile i problemi sopra enunciati.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un dispositivo di connessione elettrica avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo

di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- le figure 1 e 2 illustrano schematicamente, in due possibili successive condizioni di funzionamento, la struttura di un dispositivo di connessione elettrica secondo l'invenzione, rappresentato in sezione assiale, e

- la figura 3 illustra in dettaglio un caso concreto di applicazione di un dispositivo di connessione secondo l'invenzione nell'ambito di un elettrocatetere.

Nelle figure 1 e 2 sono indicati rispettivamente con 1 e 2 due conduttori elettrici avvolti ad elica con spire interallacciate fra loro (ossia con una sequenza alternata di spire appartenenti rispettivamente all'uno e all'altro dei conduttori). Si può trattare, ad esempio e come meglio si vedrà con riferimento alla figura 3, i due conduttori elettrici compresi nell'ambito di un elettrocatetere.

Si tratta quindi di conduttori di dimensioni molto ridotte, ad esempio comprendenti almeno un nucleo o anima conduttrice 3, 4 di rame, alluminio, argento, ecc. con sezione circolare e diametro ad esempio dell'ordine di  $0,1 \div 0,5$  mm, rivestito da una corrispondente guaina 5, 6 di materiale elettricamen-

te isolante, anch'essa circolare.

Va comunque precisato che il fatto di riferirsi, nelle figure 1 e 2, alla presenza di due conduttori 1, 2 avvolti in eliche interallacciate nei termini sopra descritti ha carattere puramente esemplificativo.

Come meglio si vedrà nel seguito, anche con riferimento allo specifico esempio di applicazione alla figura 3, la soluzione secondo l'invenzione può essere utilizzata in unione a conduttori avvolti ad elica con spire interallacciate in modo diverso, ad esempio con coppie di spire appartenenti ad un conduttore interposte fra coppie di spire appartenenti ad un altro conduttore. Ancora, il conduttore che viene collegato può essere un conduttore singolo o un conduttore n-plo con n qualsiasi. Inoltre il conduttore o i conduttori che vengono collegati non necessariamente devono essere disposti ad elica, potendosi benissimo trattare di conduttori estendentisi secondo una traiettoria qualsiasi, di solito rettilinea.

Il dispositivo di connessione secondo l'invenzione comprende essenzialmente due elementi a manico complementari rispettivamente maschio e femmina, indicati con 7 ed 8.

Il generale riferimento a una configurazione a

manicotto è, come meglio si comprenderà nel seguito, puramente esemplificativo. Infatti almeno uno degli elementi in questione, ad esempio l'elemento maschio 7, potrebbe benissimo essere realizzato sotto forma di un corpo pieno.

Nell'esempio di attuazione qui illustrato, l'elemento indicato con 7 è configurato come una sorta di spina o spinotto comprendente un corpo di base circa tubolare da cui si estende, quale elemento maschio vero e proprio (parte di accoppiamento), un ulteriore elemento tubolare 9 di diametro leggermente ridotto rispetto a quello della parte di base. La parte di accoppiamento 9 è provvista - in corrispondenza della sua estremità libera, che può essere definita estremità distale - di una serie di nervature circolari periferiche (di solito continue, ma idealmente anche discontinue) indicate con 10 ed aventi un generale profilo tagliente, qui illustrato a dente di sega, con il fianco ripido del profilo di ciascuna nervatura rivolto verso la parte di base. Di conseguenza, il bordo meno ripido del profilo delle nervature 10 risulta rivolto verso l'estremità distale dell'elemento maschio 7, dunque, nell'accoppiamento, verso l'elemento femmina, ossia l'altro elemento dell'accoppiamento rispetto all'elemento su cui le ner-

vature si trovano.

Nel seguito della presente descrizione si farà almeno implicitamente riferimento ad elementi 7 ed 8 aventi una sezione circolare: in ogni caso questa caratteristica, seppur preferenziale, quantomeno per motivi di semplicità, non è di per sé imperativa: gli elementi 7 e 8 potrebbero infatti presentare un profilo di sezione qualsiasi, ad esempio poligonale, ellissoidale, ecc.

L'elemento femmina 8 è essenzialmente costituito da un manicotto la cui cavità o apertura assiale presenta dimensioni diametrali (interne) scelte in modo da risultare circa corrispondenti alle dimensioni diametrali esterne delle parti di cresta, dunque dei taglienti, delle nervature a dente di sega 10 dell'elemento maschio.

La dizione "circa corrispondenti" va interpretata nel senso che il diametro interno dell'elemento a manicotto 8 (scelto ad esempio dell'ordine di 1-2 cm), in condizione non deformata, risulta sostanzialmente uguale o leggermente superiore rispetto al diametro esterno delle nervature 10 provviste sulla parte distale dell'elemento maschio 7, tenuto conto del diametro dei conduttori 1 e 2.

Di preferenza si desidera fare in modo che nel-

l'accoppiamento con la parte 9 (nei termini che verranno meglio descritti nel seguito) la parte a manico costituito l'elemento femmina 8 vada soggetto ad una certa deformazione nel senso dell'ovalizzazione.

Questo risultato può essere facilmente ottenuto realizzando l'elemento femmina 8 (così come, anche di preferenza, anche l'elemento maschio 7) con un materiale conduttore quale un materiale metallico quale ad esempio l'acciaio inossidabile, il titanio, il Pt-Ir.

La sequenza delle figure 1 e 2 illustra schematicamente come si realizzi l'assemblaggio del dispositivo di connessione elettrica costituito dagli elementi 7 e 8.

In pratica, per procedere al collegamento, il conduttore o i conduttori 1, 2 vengono fatti passare all'interno dell'elemento femmina 8 portando il rispettivo capo libero che si vuole attestare sulla connessione ad estendersi in posizione genericamente assiale rispetto all'elemento femmina 8 ed all'elemento maschio, preventivamente avvicinato all'elemento femmina così come schematicamente illustrato nella figura 1.

In particolare, il conduttore o i conduttori 1,

LABORATORIO DI RICERCA E SVILUPPO

2 vengono disposti in modo da portare il loro capo libero ad appoggiare sulle nervature 10 in direzione circa assiale rispetto alla parte 9 dell'elemento maschio 7.

A questo punto agli elementi 7, 8 viene impartito un movimento di avvicinamento relativo che, così come schematicamente illustrato nella figura 2, porta l'elemento femmina 8 a scorrere sulla parte 9 dell'elemento maschio 7 ed in particolare sulle nervature 10.

In considerazione della relazione dimensionale esistente fra il diametro esterno delle nervature 10, il diametro interno dell'elemento femmina 8 ed il diametro del conduttore o i conduttori 1, 2, questi ultimi si trovano ad essere stretti fra l'elemento femmina 8, che di solito si deforma leggermente in senso elastico, e le nervature 10, in particolare con il bordo tagliente di ciascuna nervatura. L'azione di tale bordo tagliente è quello di produrre il taglio della guaina 5, 6 di ciascun conduttore 1, 2 con la conseguenza che la guaina 5, 6 stessa viene staccata dal resto del conduttore 1, 2, ed allontanata e rimossa dalla zona di connessione per effetto del graduale avanzamento dell'elemento femmina 8 rispetto all'elemento maschio 7. Le anime conduttrici 3, 4 ri-

sultano così denudate.

Come si è detto, durante il suddetto movimento di avanzamento, l'elemento femmina 8 si deforma elasticamente proprio per la reazione esercitata dal tratto di cavo denudato (nucleo o anima) compreso fra la superficie interna dell'elemento femmina 8 stesso e il contorno esterno delle nervature 10.

Nello specifico esempio di attuazione qui illustrato, in cui sono presenti due conduttori 1, 2 diametralmente opposti fra loro rispetto all'elemento maschio 7, la suddetta deformazione elastica dell'elemento femmina 8 si realizza essenzialmente nel senso di una ovalizzazione. Più in generale, tale deformazione può essere vista come una deformazione che porta l'elemento femmina 8, avente solito ha un profilo iniziale circolare, ad assumere una configurazione lobata con uno o più lobi ciascuno corrispondente alla posizione angolare assunta, rispetto alle nervature 10, dal o dai conduttori 1, 2 che vengono collegati.

Il movimento di avanzamento dell'elemento femmina 8 rispetto all'elemento maschio 7 prosegue in pratica sino a quando l'elemento femmina 8 ha completamente percorso il tratto assiale della parte 9 dell'elemento maschio 7 in cui sono provviste le nerva-

ture a dente di sega 10. In pratica questo corrisponde a portare l'elemento femmina 8 in battuta con lo spallamento, indicato con 11 nelle figure 1 e 2 che separa la parte di base dell'elemento maschio 7 dalla parte ristretta 9 in cui sono provviste le nervature a dente di sega 10.

La configurazione finale assunta dal dispositivo di connessione è essenzialmente quella illustrata nella figura 3, in cui parti identiche o funzionalmente equivalenti a quelle descritte con riferimento alle figure 1 e 2 sono state indicate con gli stessi riferimenti numerici già utilizzati in precedenza. In particolare, trattandosi di una soluzione applicativa in cui la struttura di base dell'invenzione viene duplicata, gli elementi indicati dai riferimenti numerici 7, 8, 9 e 10 nelle figure 1 e 2 sono stati replicati come 7', 8', 9' e 10', una prima volta e come 7", 8", 9" e 10", una seconda volta.

La figura 3, relativa all'estremità prossimale di un elettrocattetero, fa vedere in modo specifico come la soluzione secondo l'invenzione possa coesistere in modo vantaggioso con soluzioni tradizionali per la realizzazione di connessioni elettriche in particolare in conduttori elettrici di dimensioni ridotte.

Nel caso specifico della figura 3, l'elettrocaterete illustrato comprende, quale elettrodo centrale (tipicamente di stimolazione) un elemento ad elica 12 costituito da un conduttore nudo (ossia di per sé privo di rivestimento isolante), circondato da una guaina isolante 13 che avvolge l'elica del conduttore 12, collegandosi, verso l'estremità prossimale dell'elettrocaterete, ad un terminale centrale 14 di materiale conduttore, tipicamente metallico. Il terminale 14 è di forma tubolare ed il conduttore ad elica 12 viene avvolto per essere bloccato in sito per effetto di un'azione di deformazione plastica (acciacatura o cosiddetto crimpaggio) del materiale costituente il terminale 14.

Attorno alla guaina di protezione 13 si avvolgono due conduttori indicati con 1 e 2 (per similarità con le figure 1 e 2) costituiti entrambi da conduttori rivestiti (quindi ciascuno con una rispettiva guaina di materiale isolante) destinati di solito a fungere da vettori per la trasmissione di segnali di rilevazione (sensing) e/o di comando da e verso l'estremità distale dell'elettrocaterete.

I vantaggi del ricorso alla soluzione secondo l'invenzione risultano evidenti, notando come detti due conduttori 1 e 2 (che nell'esempio sono costitui-

ti da conduttori bifilari), grazie al sistema di connessione descritto in dettaglio nella sequenza delle figure 1 e 2, possano essere interconnessi rispettivamente agli elementi 7' e 7", elettricamente indipendenti tra loro e dal terminale centrale 14, evitando l'operazione preliminare di rimozione della guaina. Procedendo secondo le modalità descritte nella sequenza delle figure 1 e 2, infatti, è possibile ottenere il denudamento ed il bloccaggio dei conduttori 1 e 2, dunque di ciascuna delle due coppie di spire (indicate come appaiate nel disegno, ma appartenenti ciascuna ad un diverso conduttore) semplicemente per effetto dell'appoggio in direzione assiale, rispettivamente, sulle nervature 10' e 10", con successiva disposizione degli elementi femmina 8' e 8" sulle parti 9' e 9" degli elementi maschi 7' e 7".

L'elettrocateretere può essere quindi completato con l'applicazione dei manicotti isolanti 16, tra gli elementi 14 e 7', 17, tra gli elementi 7' e 7" e 18, la cui estremità prossimale è adiacente alla parte di elemento 7" che funge da spallamento all'elemento femmina 8". Il manicotto 180 riceve a sua volta al suo interno un'ulteriore guaina tubolare 19 che ricopre, secondo criteri di per sé noti, la parte di

del paziente. Il riferimento numerico 20 indica un'etichetta di identificazione interposta di preferenza fra il manicotto 180 e la guaina 19 (almeno il primo elemento essendo realizzato, almeno localmente, di materiale trasparente) destinata ad identificare l'elettrocattetere senza possibilità di rimozione accidentale.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

In particolare, anche se nella precedente descrizione di un esempio preferito di attuazione dell'invenzione si è fatto riferimento alla presenza delle nervature 10 sull'elemento maschio 7, la disposizione potrebbe essere invertita prevedendo una parte di accoppiamento 9 esternamente liscia, disponendo invece le nervature sulla cavità interna dell'elemento femmina 8. Ancora, è ipotizzabile una forma di attuazione combinata, in cui nervature quali le nervature 10 siano presenti tanto sulla superficie esterna della parte 9 quanto sulla superficie interna dell'elemento 8.

### RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di connessione elettrica, per la connessione elettrica di almeno un conduttore (1, 2) comprendente almeno un nucleo conduttore (3, 4) ricoperto da una rispettiva guaina (5, 6), caratterizzato dal fatto che comprende:

- un elemento maschio (7) presentante una parte di accoppiamento (9) avente dimensioni diametrali date, e

- un elemento femmina (8) presentante una cavità interna per cui detto elemento femmina (8) è suscettibile di essere calzato su detta parte di accoppiamento (9) di detto elemento maschio (7);

- almeno uno fra detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) essendo provvisto di almeno una nervatura periferica (10) con profilo tagliente per cui, nell'impiego, detto almeno un conduttore (1, 2) è disposto su detta parte di accoppiamento (9) di detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) è calzato su detta parte di accoppiamento (9) forzando detto almeno un conduttore (1) contro detta almeno una nervatura (10) producendo il taglio di detta rispettiva guaina (5, 6) e la successiva rimozione della stessa per effetto dell'avanzamento dell'elemento femmina (8) rispetto a detto ele-

mento maschio (7), con detto almeno un nucleo conduttore (3, 4) trattenuto fra detta parte di accoppiamento (9) di detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) calzato su di essa.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta cavità interna dell'elemento femmina (8) presenta dimensioni diametrali sostanzialmente corrispondenti a dette dimensioni diametrali di detta parte di accoppiamento (9) di detto elemento maschio (7).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta parte di accoppiamento (9) di detto elemento maschio (7) è costituita da una parte profilata suscettibile di penetrare in detto elemento femmina (8) che ha struttura complessivamente tubolare.

4. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detto elemento maschio (7) presenta, almeno in corrispondenza di detta parte di accoppiamento (9), una struttura tubolare.

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta almeno una nervatura periferica (10) presenta un generale sviluppo anulare.

6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta almeno una nervatura periferica (10) presenta un profilo con un primo ed un secondo fianco, rispettivamente più ripido e meno ripido, e dal fatto che detto fianco meno ripido è rivolto, nella configurazione di accoppiamento, verso l'altro fra detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) rispetto a quello fra detti elementi (7, 8) su cui la nervatura (10) si trova.

7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detta almeno una nervatura (10) presenta un profilo a dente di sega.

8. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che almeno uno fra detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) presenta una pluralità di dette nervature periferiche (10).

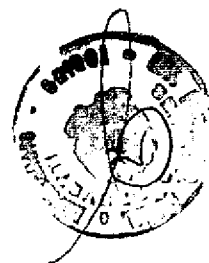
9. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che almeno uno fra detto elemento maschio (7) e detto elemento femmina (8) presenta una formazione a spallamento (11) costituente una superficie di battuta per l'altro fra detto elemento maschio (7) e detto

elemento femmina (8).

10. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto elemento femmina (8) presenta uno sviluppo complessivamente anulare ed è realizzato di materiale elasticamente deformabile per cui, nell'accoppiamento con detto elemento maschio (7), detto elemento femmina (8) è deformato con una geometria lobata, con ciascun lobo corrispondente ad un rispettivo conduttore (1) trattenuto fra detta parte di accoppiamento e detto elemento femmina.

PER INCARICO

Dott. Francesco SERRA  
N. patz. AIBO 99  
(in proprio e per gli altri)



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

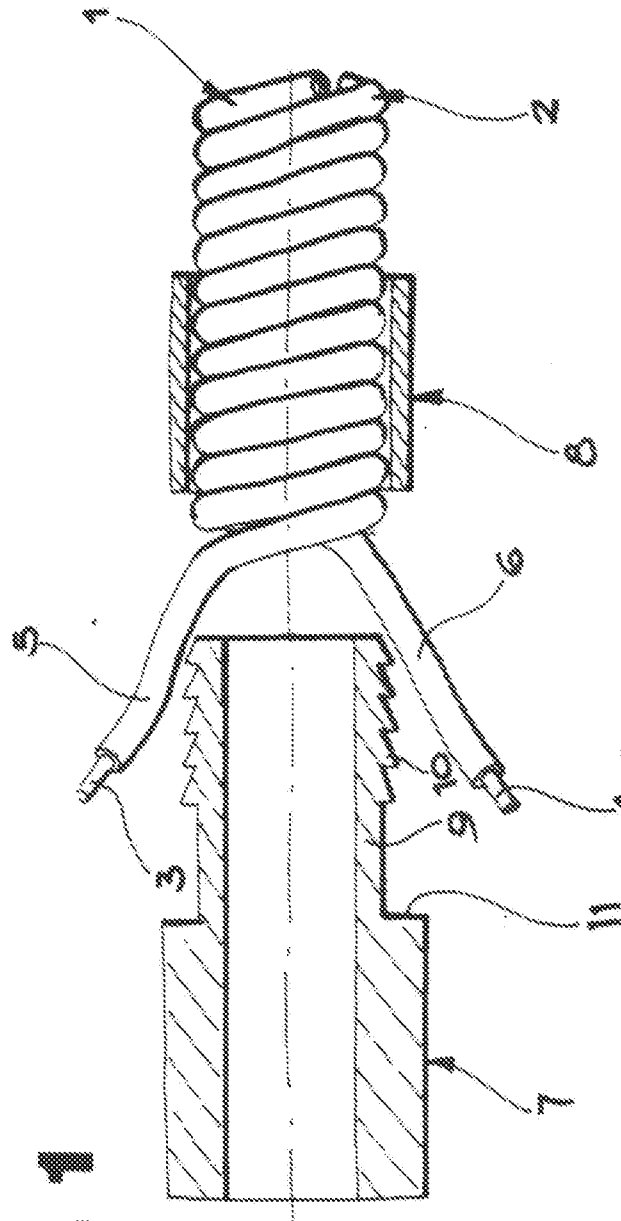


fig. 1

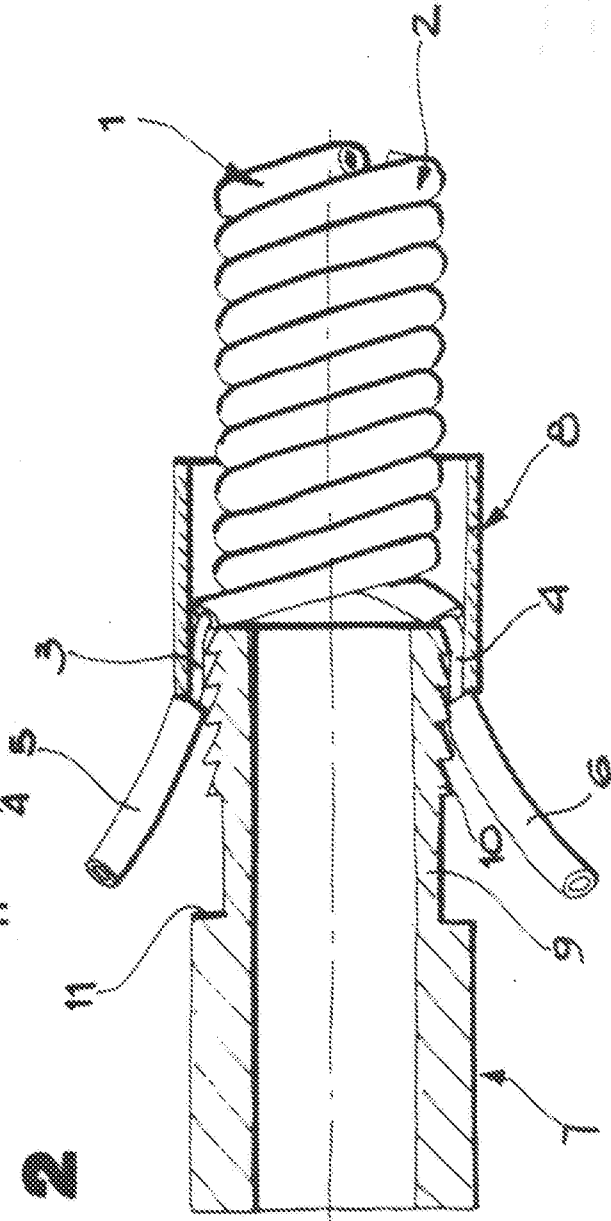


fig. 2

Dott. Francesco SERRA  
 N. Inv. ALBO 98  
 (in app. 2/8/80)

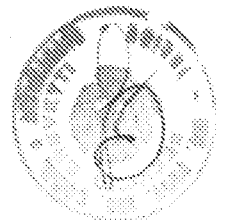
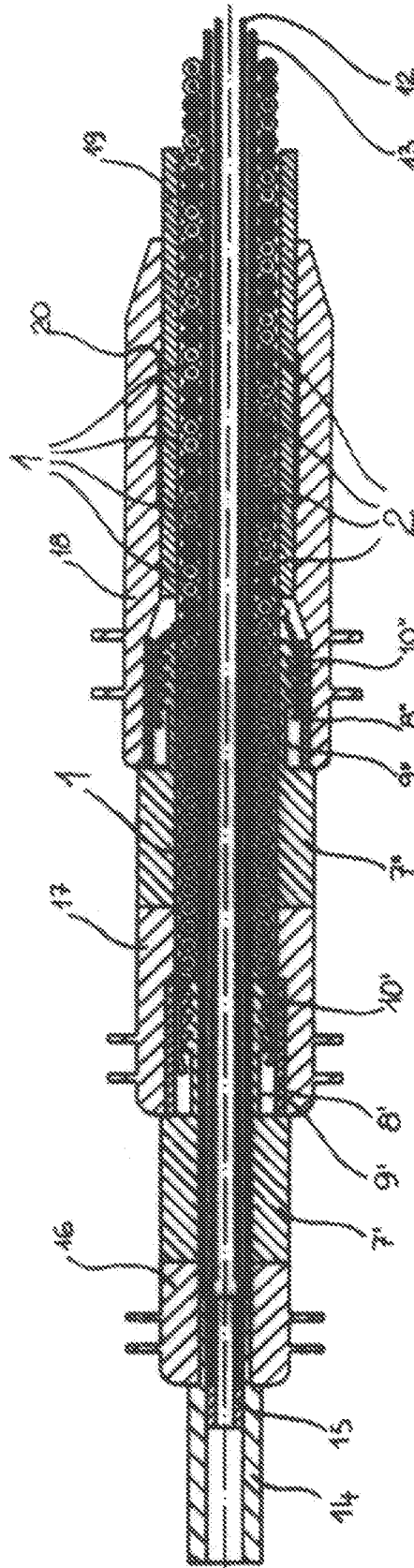


fig. 3



Dot. Francesco SERRA  
N. Inv. 130/90  
(in proprio)

