

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901914405A1

Publication Date

20120809

Applicant

CEMBRE S.P.A.

Title

CONNETTORE ELETTRICO PER LA CONNESSIONE DI CAVI ELETTRICI A
TERMINALI ELETTRICI.

I0144123/SFL

Titolare: Cembre S.p.A.

Titolo "Connettore elettrico per la connessione di cavi elettrici a terminali elettrici"**DESCRIZIONE**

[0001] Forma l'oggetto della presente invenzione un connettore elettrico per la connessione di cavi elettrici a terminali elettrici.

[0002] Sono noti connettori elettrici monopezzo in rame che formano una porzione di collegamento cavo, ad esempio una sede tubolare o a forma di C adatta a ricevere un'estremità di un cavo elettrico e ad essere compressa intorno a tale estremità per realizzare un collegamento press-fit, nonché una porzione di connessione terminale adatta ad essere collegata a contatto premente, ad esempio mediante un bullone, ad un terminale elettrico di un utilizzo.

[0003] Questo tipo noto di connettore elettrico trova applicazione per la realizzazione di contatti elettrici in ambito civile, industriale e ferroviario.

[0004] Tuttavia, a causa del notevole aumento del costo del rame e dei conseguenti frequenti furti di conduttori realizzati in tale metallo, negli ultimi

anni è aumentato l'uso di conduttori in alluminio per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica.

[0005] I conduttori elettrici in alluminio devono essere collegati agli attacchi (terminali) preesistenti in rame ed anche ai più comuni terminali di recente installazione che sono tutt'ora molto frequentemente in rame.

[0006] E' quindi sorta l'esigenza di disporre di connettori elettrici per la connessione di cavi in alluminio ai terminali esistenti in rame.

[0007] Analoghe esigenze sono sorte per la connessione di cavi in rame a terminali in alluminio, per la connessione di cavi in acciaio a terminali in rame e viceversa, nonché per la connessione di cavi in acciaio a terminali in alluminio e viceversa.

[0008] Esistono connettori (cosiddetti capocorda) in alluminio il cui impiego comporta però un contatto esposto all'ambiente tra metalli con diverso potenziale galvanico, quali rame ed alluminio, con conseguenti rischi di corrosione galvanica interstiziale nella zona di contatto tra il connettore in alluminio ed il terminale in rame.

[0009] Al fine di ovviare al problema della corrosione galvanica che potrebbe verificarsi nella zona di contatto tra l'alluminio ed il rame, vengono ad oggi

commercializzati connettori bimetallici con una sede cavo in alluminio adatta ad essere compressa sul conduttore, nonché una porzione di connessione terminale in rame adatta ad essere collegata a contatto con un terminale, in cui la sede cavo e la porzione di connessione terminale sono saldate tra loro.

[0010] Tale soluzione, pur risolvendo in modo soddisfacente il problema della corrosione interstiziale, non è priva di inconvenienti.

[0011] Il processo di fabbricazione delle singole parti in alluminio e rame e la loro successiva unione mediante saldatura è, da un lato, complesso e costoso e, dall'altro lato, non è in grado di realizzare un collegamento rame-alluminio sufficientemente affidabile e resistente per applicazioni in cui i connettori sono sottoposti a vibrazioni. Un esempio di connessioni elettriche esposte all'ambiente esterno e soggette a vibrazioni e sollecitazioni meccaniche cicliche è il collegamento tra cavi elettrici e rotaie ferroviarie.

[0012] Lo scopo della presente invenzione è pertanto quello di proporre un connettore (cosiddetto capocorda) elettrico per il collegamento di cavi elettrici in un primo metallo (ad esempio alluminio)

a terminali in un secondo metallo (ad esempio rame), avente caratteristiche tali da resistere alle sollecitazioni meccaniche, in particolare alle vibrazioni, e ovviare al fenomeno di corrosione galvanica interstiziale.

[0013] Questi ed altri scopi vengono raggiunti mediante un connettore (capocorda) per il collegamento di un cavo elettrico ad un terminale, comprendente un corpo tubolare che forma una porzione di collegamento cavo adatta a ricevere un'estremità di un cavo elettrico ed una porzione di connessione terminale adatta ad essere collegata a contatto con un terminale,

in cui il corpo tubolare comprende uno strato interno sostanzialmente di un primo metallo conduttore che forma una superficie interna del corpo tubolare ed uno strato esterno sostanzialmente di un secondo metallo conduttore diverso dal primo metallo conduttore e che forma una superficie esterna del corpo tubolare,

in cui la superficie esterna forma una superficie di contatto terminale della porzione di connessione terminale e la superficie interna forma una superficie di contatto cavo della porzione di collegamento cavo,

in cui detto strato interno e detto strato esterno

sono collegati tra loro con continuità di materiale sostanzialmente su tutta la superficie.

Il collegamento tra i due strati può essere realizzato mediante fusione del materiale nella zona di transizione tra lo strato esterno e lo strato interno, ad esempio mediante la fabbricazione del corpo tubolare bistrato o multistrato tramite trafilatura o co-estrusione.

[0014] Il capocorda così configurato consente di ottenere i vantaggi propri di un capocorda bimetallico (nessuna differenza di potenziale galvanico nella zona di contatto tra il capocorda ed il terminale) a costi ridotti ed a resistenza meccanica idonea alle applicazioni soggette a vibrazioni.

[0015] Inoltre, l'utilizzo di un corpo tubolare multistrato fabbricato tramite trafilatura o co-estrusione consente una produzione del connettore in grandi serie a bassi costi e con un'unione intima e resistente tra gli strati stessi.

[0016] All'interno della presente descrizione i termini "sostanzialmente di un primo metallo" e "sostanzialmente di un secondo metallo" o, più specificamente "sostanzialmente di rame" e "sostanzialmente di alluminio" non escludono leghe di

tali metalli a condizione che i metalli indicati formino la porzione prevalente della lega stessa. Nella forma di realizzazione preferita, le espressioni "sostanzialmente di rame" e "sostanzialmente di alluminio" si riferiscono ai due metalli come usualmente commercializzati ed utilizzati come conduttori per l'industria elettrica ed elettrotecnica.

[0017] Per meglio comprendere l'invenzione ed apprezzarne i vantaggi, verranno di seguito descritte alcune sue forme di realizzazione esemplificative e non limitative, facendo riferimento alle figure allegate, in cui:

[0018] le figure 1A - 1E sono viste laterali, frontale e posteriore di un connettore (capocorda) per il collegamento di un cavo elettrico ad un terminale di un utilizzo, secondo una prima forma di realizzazione;

[0019] la figura 1F è una vista in sezione longitudinale del connettore in figura 1A;

[0020] La figura 1G è una vista prospettica del connettore in figura 1A;

[0021] le figure 2A - 2E sono viste laterali, frontale e posteriore di un connettore (capocorda) per il collegamento di un cavo elettrico ad un terminale di

un utilizzo, secondo una seconda forma di realizzazione;

[0022] la figura 2F è una vista in sezione longitudinale del connettore in figura 2A;

[0023] la figura 2G è una vista prospettica del connettore in figura 2A;

[0024] la figura 3 illustra il connettore di figura 1 applicato ad un conduttore elettrico;

[0025] la figura 4 è una vista in sezione longitudinale del gruppo conduttore - connettore in figura 3;

[0026] le figure 4A e 4B illustrano varianti realizzative del connettore;

[0027] la figura 5 è una vista in sezione trasversale del gruppo conduttore - connettore in figura 3;

[0028] la figura 6 illustra un'applicazione del connettore per il collegamento elettrico di un cavo ad una rotaia ferroviaria;

[0029] la figura 7 è una vista in sezione del collegamento in figura 6.

[0030] Con riferimento alle figure, un connettore 1 (cosiddetto capocorda) per il collegamento di un cavo elettrico 2 ad un terminale 3 comprende un corpo tubolare 8 che forma una porzione di collegamento cavo 4 adatta a ricevere un'estremità del cavo elettrico 2 ed una porzione di connessione terminale

6 adatta ad essere collegata a contatto con il terminale 3. Il corpo tubolare 8 comprende uno strato interno 9 sostanzialmente di un primo metallo conduttore (ad es. alluminio, alternativamente acciaio, rame) che forma una superficie interna 17 del corpo tubolare 8 ed uno strato esterno 10 sostanzialmente di un secondo metallo conduttore (ad es. rame, alternativamente alluminio, acciaio) diverso dal primo metallo conduttore e che forma una superficie esterna 18 del corpo tubolare 8, in cui la superficie esterna 18 forma una superficie di contatto terminale della porzione di connessione terminale 6 e la superficie interna 17 forma una superficie di contatto cavo della porzione di collegamento cavo 4.

[0031] Lo strato interno 9 e lo strato esterno 10 sono collegati tra loro con continuità di materiale sostanzialmente su tutta la superficie, ad esempio mediante fusione del materiale nella zona di transizione tra lo strato esterno e lo strato interno. Di conseguenza lo strato interno risulta a tutti gli effetti saldato allo strato esterno. Ciò è ottenibile ad esempio mediante la fabbricazione del corpo tubolare 8 bistrato o multistrato tramite trafilatura o co-estrusione.

[0032] Il capocorda così configurato consente di ottenere i vantaggi propri di un capocorda bimetallico (nessuna differenza di potenziale galvanico nella zona di contatto tra il capocorda ed il terminale) a costi ridotti ed a resistenza meccanica idonea alle applicazioni soggette a vibrazioni.

[0033] Inoltre, l'utilizzo di un corpo tubolare multistrato fabbricato tramite trafilatura o co-estrusione consente una produzione del connettore in grandi serie a bassi costi e con un'unione intima e resistente tra gli strati stessi.

[0034]

[0035] In accordo con una forma di realizzazione, la porzione di connessione terminale 5 è formata da una estremità appiattita, ad esempio tramite deformazione plastica a freddo, del corpo tubolare 8 multistrato e può essere dotata di un foro passante 11 adatto ad accogliere un bullone 12 o una vite di collegamento.

[0036] Ciò facilita la realizzazione di una connessione a contatto premente mediante imbullonatura del connettore 1 al terminale 3, ad esempio ad un terminale di una rotaia ferroviaria 13 (Figure 6, 7).

[0037] In accordo con una forma di realizzazione, la porzione di collegamento cavo 4 è formata da una

porzione di estremità aperta (tubolare, ad esempio cilindrica) del corpo tubolare 8, opposta all'estremità appiattita, ed adatta ad accogliere un'estremità del cavo elettrico 2 nonché ad essere compressa intorno ad essa in modo tale da realizzare un collegamento press-fit e di forma (Figure 3, 4).

[0038] In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione, in corrispondenza di almeno una o entrambe le estremità libere 14, 15 del corpo tubolare 8 e, quindi, alla porzione di connessione terminale 6 e/o alla porzione di collegamento cavo 4, lo strato esterno 10 si estende oltre lo strato interno 9, in modo tale che soltanto lo strato esterno 10 risulti esposto all'ambiente esterno.

[0039] Tale configurazione dei bordi liberi del corpo tubolare 8 può essere realizzato ad esempio mediante alesaggio o fresatura delle estremità del corpo tubolare 8 in modo tale da eliminare un tratto di estremità dello strato interno 9. Il tratto di estremità dello strato esterno sovrastante lo strato interno può essere piegato verso l'interno del corpo tubolare 8 per impedire un'esposizione dello strato interno all'ambiente.

[0040] Ciò consente di eliminare anche il differenziale galvanico residuale nei bordi liberi del connettore.

[0041] Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure 2A - 2G, la porzione di connessione terminale appiattita è sostanzialmente simmetrica rispetto alla porzione di collegamento cavo.

[0042] Alternativamente, nella forma di realizzazione illustrata nelle figure 1A - 1G, la porzione di connessione terminale 6 appiattita definisce un piano di contatto 16 sostanzialmente tangente alla superficie esterna 18 della porzione di collegamento cavo 4 o radialmente esterno rispetto ad essa o inclinato rispetto ad essa, in modo tale che detto piano di contatto 16 non intersechi la porzione di collegamento cavo 4.

[0043] Ciò facilita la connessione del connettore 1 a terminali piatti estesi o superfici piane ed estese in generale.

[0044] Dalla descrizione fin qui fornita, l'esperto del settore potrà senz'altro apprezzare come il connettore 1 concilia soddisfa in modo sinergico le esigenze di:

[0045] - un collegamento elettrico tra due metalli differenti, quali ad esempio l'alluminio ed il rame, e le conseguenti problematiche della corrosione galvanica,

[0046] - un collegamento meccanico ed elettrico

resistente a vibrazioni e a condizioni climatiche sfavorevoli,

[0047] - una struttura semplice che può essere fabbricata in grandi serie e a bassi costi.

[0048] Ovviamente, al connettore secondo la presente innovazione, un tecnico del settore, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare ulteriori modifiche e varianti, tutte peraltro contenute nell'ambito di protezione dell'invenzione, quale definito dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Connettore (1) per il collegamento di un cavo elettrico (2) ad un terminale (3), detto connettore (1) comprendente un corpo tubolare (8) che forma una porzione di collegamento cavo (4) adatta a ricevere il cavo elettrico (2), ed una porzione di connessione terminale (6) adatta ad essere collegata a contatto con il terminale (3),

il corpo tubolare (8) comprendente uno strato interno (9) sostanzialmente di un primo metallo conduttore che forma una superficie interna (17) del corpo tubolare (8) ed uno strato esterno (10) sostanzialmente di un secondo metallo conduttore diverso dal primo metallo conduttore e che forma una superficie esterna (18) del corpo tubolare 8,

in cui la superficie esterna (18) forma una superficie di contatto della porzione di connessione terminale (6) e la superficie interna (17) forma una superficie di contatto della porzione di collegamento cavo (4),

in cui lo strato interno (9) e lo strato esterno (10) sono collegati tra loro con continuità di materiale sostanzialmente su tutta la superficie.

2. Connettore (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il corpo tubolare (8) è un tubo multistrato trafilato

o co-estruso.

3. Connettore (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la porzione di connessione terminale (5) è formata da una estremità appiattita del corpo tubolare (8).

4. Connettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la porzione di connessione terminale (5) delimita un foro passante (11) adatto ad accogliere un bullone 12 o una vite di collegamento, detto foro passante (11) essendo esteso attraverso entrambi gli strati esterno (10) ed interno (9).

5. Connettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la porzione di collegamento cavo (4) è formata da una porzione di estremità aperta del corpo tubolare (8), opposta all'estremità appiattita, ed adatta ad accogliere un'estremità del cavo elettrico (2) nonché ad essere compressa intorno ad essa in modo tale da realizzare un collegamento press-fit.

6. Connettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui in corrispondenza di almeno una estremità libera (14, 15) del corpo tubolare (8) lo strato esterno (10) si estende oltre lo strato interno (9), in modo tale che soltanto lo

strato esterno (10) risulti esposto all'ambiente esterno.

7. Connettore (1) secondo la rivendicazione precedente, in cui un tratto di estremità dello strato esterno (10) sovrastante lo strato interno è piegato verso l'interno del corpo tubolare (8).

8. Connettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la porzione di connessione terminale 6 è appiattita e definisce un piano di contatto (16) orientato in modo tale da non intersecare la porzione di collegamento cavo (4).

9. Connettore (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo metallo conduttore è scelto nel gruppo costituito da alluminio, rame, acciaio, e detto secondo metallo conduttore è scelto nel gruppo costituito da rame, acciaio, alluminio.

10. Connettore (1) per il collegamento di un cavo elettrico (2) ad un terminale (3), comprendente un corpo tubolare che forma una porzione di collegamento cavo (4) adatta a ricevere un'estremità del cavo elettrico (2) ed una porzione di connessione terminale (6) adatta ad essere collegata a contatto con il terminale (3),

caratterizzato dal fatto che detto corpo tubolare (8)

è un corpo tubolare multistrato avente uno strato interno di un primo metallo conduttore ed uno strato esterno di un secondo metallo conduttore diverso dal primo metallo conduttore.

CLAIMS

1. Connector (1) for connecting an electric cable (2) to a terminal (3), said connector (1) comprising a tubular body (8) that forms a hollow connection portion (4) suitable for receiving the electric cable (2), and a terminal connection portion (6) suitable for being connected in contact with the terminal (3),

the tubular body (8) comprising an inner layer (9) substantially of a first conductive metal that forms an inner surface (17) of the tubular body (8) and an outer layer (10) substantially of a second conductive metal different from the first conductive metal and that forms an outer surface (18) of the tubular body (8),

wherein the outer surface (18) forms a contact surface of the terminal connection portion (6) and the inner surface (17) forms a contact surface of the hollow connection portion (4),

wherein the inner layer (9) and the outer layer (10) are connected together with continuity of material substantially over the entire surface.

2. Connector (1) according to claim 1, wherein the tubular body (8) is a drawn or co-extruded multi-layer tube.

3. Connector (1) according to claim 1 or 2,

wherein the terminal connection portion (5) is formed from a flattened end of the tubular body (8).

4. Connector (1) according to any one of the previous claims, wherein the terminal connection portion (5) defines a through hole (11) suitable for receiving a bolt (12) or a connection screw, said through hole (11) extending through both the outer and inner layers (10, 9).

5. Connector (1) according to any one of the previous claims, wherein the hollow connection portion (4) is formed from an open end portion of the tubular body (8), opposite the flattened end, and suitable for receiving an end of the electric cable (2) as well as for being compressed around it so as to make a press-fit connection.

6. Connector (1) according to any one of the previous claims, wherein at at least one free end (14, 15) of the tubular body (8) the outer layer (10) extends beyond the inner layer (9), so that only the outer layer (10) is exposed to the external environment.

7. Connector (1) according to the previous claim, wherein an end section of the outer layer (10) above the inner layer is bent towards the inside of the tubular body (8).

8. Connector (1) according to any one of the previous claims, wherein the terminal connection portion (6) is flattened and defines a contact plane (16) oriented so as not to intersect the hollow connection portion (4).

9. Connector (1) according to any one of the previous claims, wherein said first conductive metal is selected from the group consisting of aluminium, copper and steel,

and said second conductive metal is selected from the group consisting of copper, steel and aluminium.

10. Connector (1) for connecting an electric cable (2) to a terminal (3), comprising a tubular body that forms a hollow connection portion (4) suitable for receiving an end of the electric cable (2) and a terminal connection portion (6) suitable for being connected in contact with the terminal (3),

characterised in that said tubular body (8) is a multi-layer tubular body having an inner layer of a first conductive metal and an outer layer of a second conductive metal different from the first conductive metal.

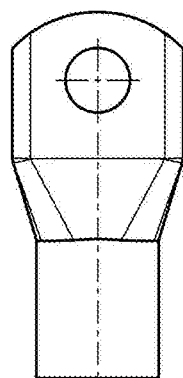


FIG. 1A

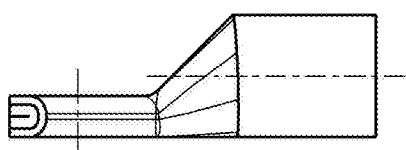


FIG. 1D

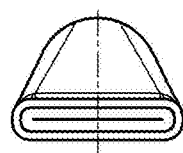


FIG. 1E

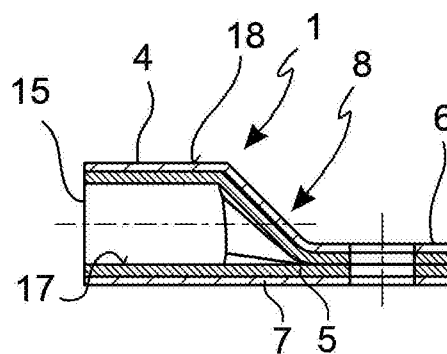


FIG. 1F

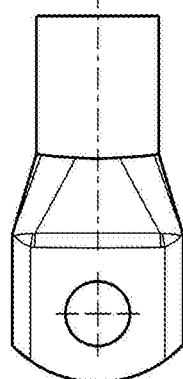


FIG. 1B

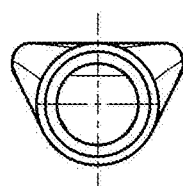


FIG. 1C

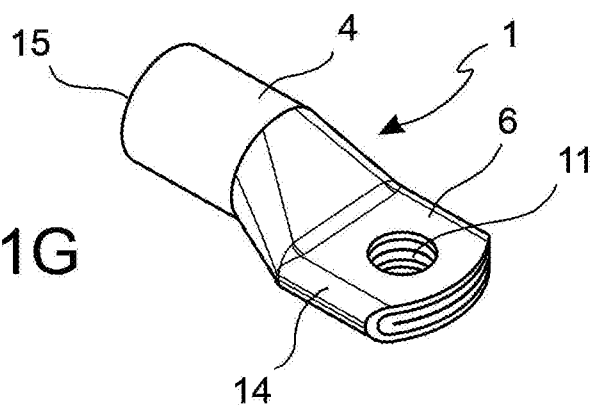


FIG. 1G

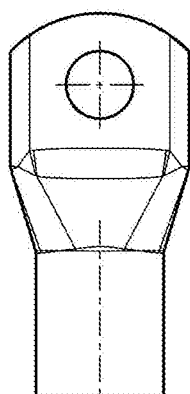


FIG. 2A

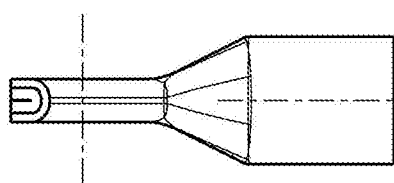


FIG. 2D

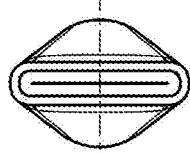


FIG. 2E

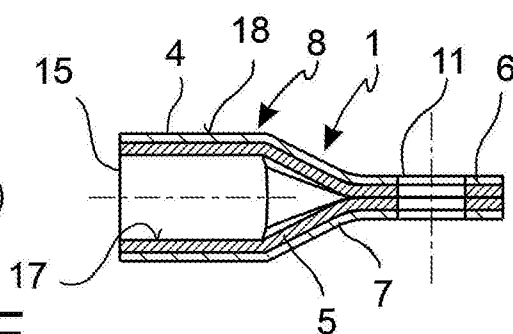


FIG. 2F

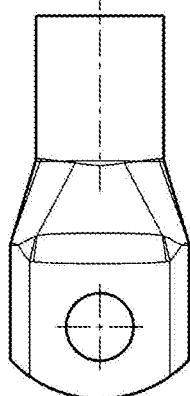


FIG. 2B

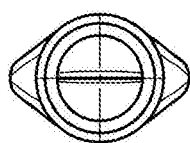


FIG. 2C

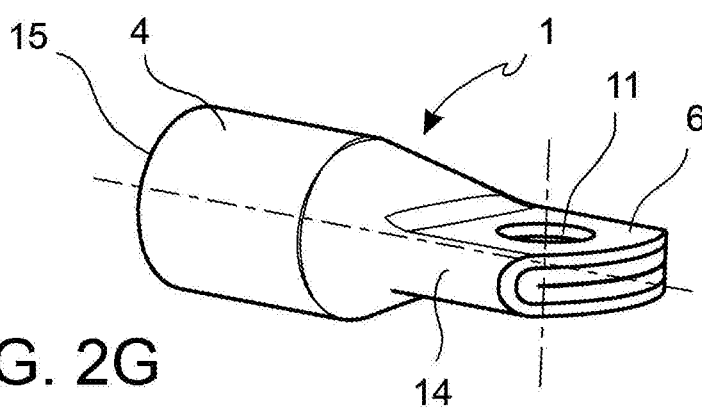
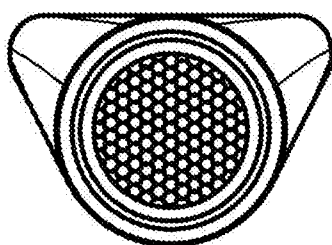
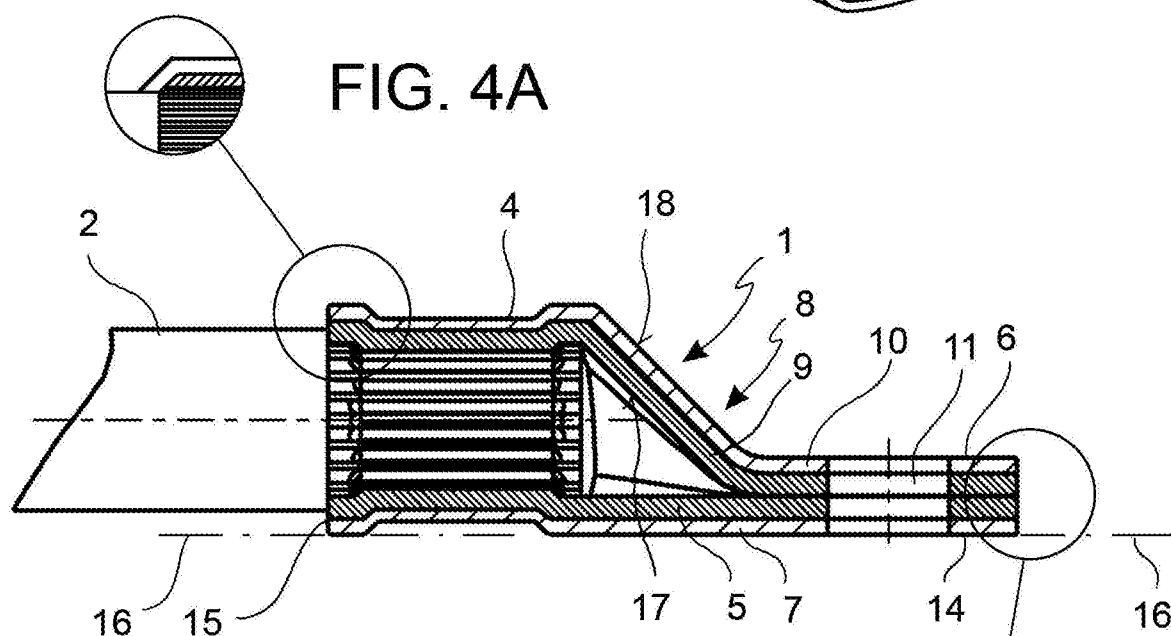
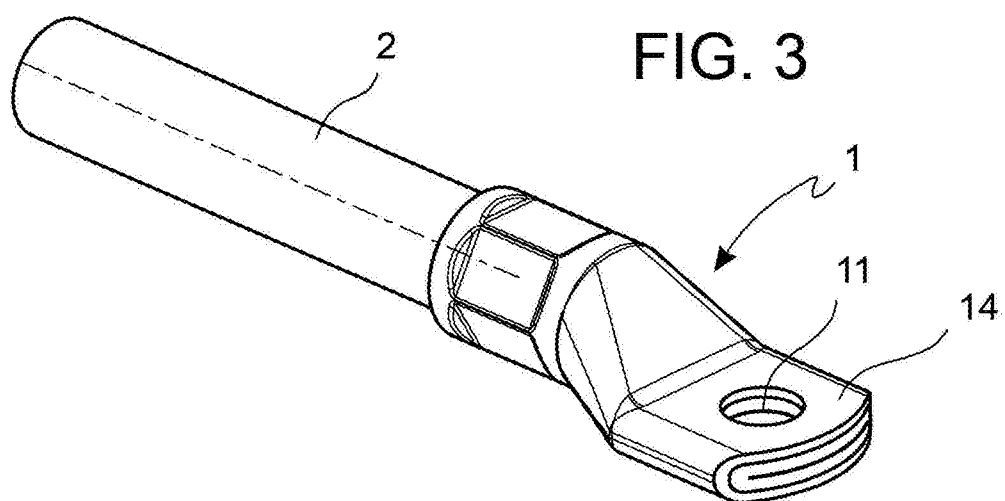


FIG. 2G



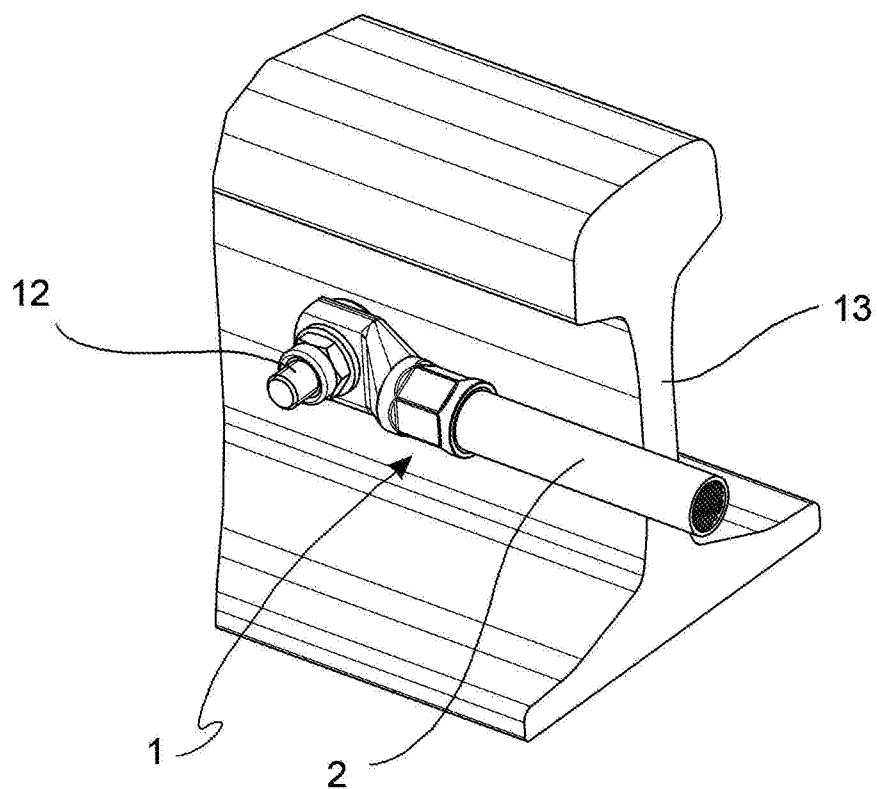


FIG. 6

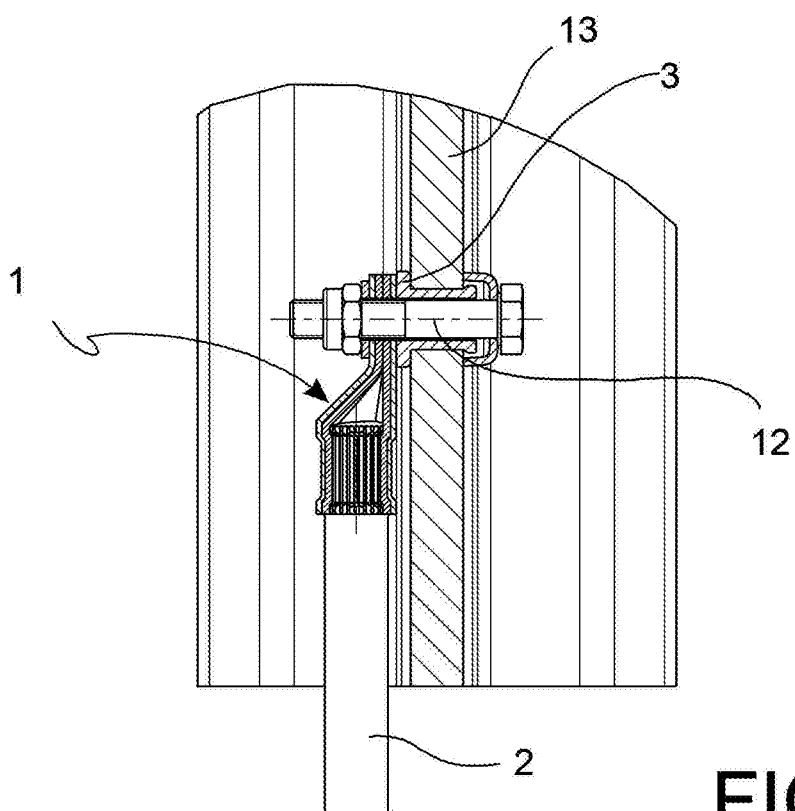


FIG. 7