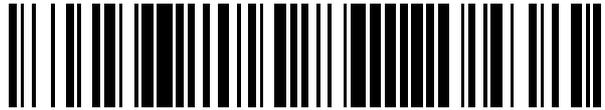


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 097**

51 Int. Cl.:

H01R 4/20 (2006.01)

H01R 4/70 (2006.01)

H01R 13/52 (2006.01)

H01R 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2006 PCT/US2006/048871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2007 WO07075934**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2006 E 06847953 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 1964213**

54 Título: **Fijación de unión integral**

30 Prioridad:

22.12.2005 US 315456
20.12.2006 US 613844

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.12.2017

73 Titular/es:

CARLISLE INTERCONNECT TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
100 Tensolite Drive
Saint Augustine, FL 32092-0590, US

72 Inventor/es:

CECIL, DAVID, CHARLES y
SUTHERLAND, JACK, EDGAR

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 647 097 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Fijación de unión integral

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a dispositivos para conectar y fijar un conductor o hilo a una estructura de soporte, y en particular, aunque no exclusivamente, a una fijación de unión integral para conectar un hilo conductor a una superficie de soporte en la construcción de aviones.

10

Antecedentes de la invención

Durante la construcción de muchas estructuras diferentes, por ejemplo, aviones, hay que proporcionar una puesta a tierra adecuada de los sistemas electrónicos y eléctricos. Es especialmente crítico para la construcción de aeroplanos, porque los aviones, además de requerir una robusta referencia de tierra para sus sistemas eléctricos, también están sujetos a fenómenos eléctricos externos, tal como rayos y energía electromagnética parásita (EME), como la de radares o análogos. En el pasado, la estructura metálica de las alas de un avión proporcionaba un sistema de puesta a tierra y punto de fijación general para referencias de puesta a tierra. Sin embargo, con la llegada y la creciente popularidad de las estructuras compuestas de ala, se ha hecho necesario proporcionar un sistema alternativo de puesta a tierra.

15

20

25

30

Actualmente, el bastidor de aeroplano se usa para proporcionar una referencia de puesta a tierra y un punto de fijación para varios buses de puesta a tierra en el sistema eléctrico del avión. El método más común de hacer tal conexión es utilizar un terminal. Un terminal es un dispositivo que tiene un extremo abierto o manguito para recibir un extremo de un hilo tubular u otro conductor. El otro extremo es una porción aplanada con un agujero para conectar el terminal a una superficie plana. El manguito del terminal se desliza sobre el extremo del conductor tubular y luego se usan unos alicates de rizar, un adhesivo, soldadura, u otras técnicas similares para conectar el terminal al conductor. El terminal se monta así en el conductor y el extremo plano se coloca descansando sobre la superficie plana de una porción de bastidor u otra estructura de soporte. El agujero en la superficie plana permite pasar un sujetador o perno a través para fijar firmemente la estructura tubular a la superficie plana.

35

40

Los terminales tradicionales tienen muchos inconvenientes. Primero, hay un punto débil entre el cable conductor y el extremo abierto o manguito del terminal. Por ejemplo, el conductor puede salirse del terminal. Además, el esfuerzo en el conductor al efectuar el rizado podría hacer que el conductor se rompiera en ese punto. Además, es posible un rendimiento inferior al óptimo. A menudo, el terminal se hace de un metal diferente del del conductor y puede producirse corrosión entre los metales disimilares. Además, la interfaz terminal a cable está sujeta a menudo a corrosión debido a la humedad. Esto puede dar lugar a fallo prematuro por corrosión del cable. Además, el terminal rizado no puede proporcionar un buen recorrido de baja resistencia o baja impedancia a través del extremo del conductor. Además, para fijación de los terminales a lo largo de una longitud larga de cable, hay que cortar el cable, montar dos terminales en el extremo cortado, y luego atornillar las dos terminales al bastidor u otro elemento estructural. Como se puede apreciar, tales pasos adicionales son lentos y costosos. Además, como se puede apreciar, es indeseable romper o cortar el cable.

45

Por lo tanto, hay muchas necesidades en este ámbito de la tecnología, en particular con respecto a proporcionar una robusta referencia de tierra en aviones.

50

FR2435137 describe un dispositivo para conectar conductores eléctricos incluyendo un manguito conductor de material maleable que tiene un agujero para recibir una porción expuesta de un conductor y una porción aislada de dicho conductor, y un manguito aislante rodeando el manguito conductor.

55

FR2586865 describe un terminal a fijar a un cable para su conexión eléctrica. La faldilla del terminal incluye dos manguitos sucesivos para cubrir respectivamente el extremo pelado del núcleo de metal y luego el forro aislante rígido del cable.

60

65

US 3619481 describe una fijación eléctrica incluyendo una sección aislada de un hilo conductor y una sección no aislada del hilo conductor formada integralmente con la sección aislada, y un manguito que cubre las secciones aislada y no aislada del hilo conductor.

FR 840629 describe una fijación eléctrica incluyendo una sección aislada de un hilo conductor y una sección no aislada del hilo conductor formada integralmente con la sección aislada, y un manguito conductor que cubre las secciones aislada y no aislada del hilo conductor, incluyendo el manguito conductor una sección aplanada que encierra al menos una porción de la sección no aislada y que aplanada la porción de la sección no aislada para formar una estructura unitaria de puesta a tierra para la fijación, incluyendo además el manguito conductor al menos una sección generalmente tubular colocada en un extremo de la sección aplanada para enganchar la sección aislada del hilo conductor, donde se forma al menos un agujero a través de la sección de manguito aplanada y la sección de hilo no aislada aplanada que queda encerrada por la sección de manguito aplanada.

Resumen de la invención

5 La invención proporciona una fijación eléctrica que se caracteriza porque la sección no aislada de hilo conductor está situada internamente a lo largo de la longitud del hilo conductor, por lo que la estructura unitaria de puesta a tierra para montar el hilo se forma entre los extremos del hilo; porque la fijación incluye una pluralidad de secciones generalmente tubulares colocadas en extremos opuestos de la sección aplanada, y porque la fijación incluye además una junta estanca interior colocada sobre el hilo conductor en una unión entre las secciones aislada y no aislada, capturando la sección aplanada la junta estanca interior entre el manguito y el hilo conductor para sellar la fijación eléctrica con el hilo.

10 La invención también proporciona un método de formar una fijación eléctrica incluyendo proporcionar un hilo conductor que tiene una sección aislada y una sección no aislada integral, colocar un manguito conductor para cubrir las secciones aislada y no aislada del hilo conductor, comprimir el manguito para formar una sección de manguito aplanada encerrando al menos una porción de la sección no aislada y para formar una porción aplanada de la sección no aislada para formar una estructura unitaria de puesta a tierra, y formar al menos un agujero a través de la sección de manguito aplanada y la sección de hilo no aislada aplanada que es encerrada por la sección de manguito aplanada, caracterizado porque la sección no aislada de hilo conductor está situada internamente a lo largo de la longitud del hilo conductor, por lo que la estructura unitaria de puesta a tierra para montar el hilo se forma entre los extremos del hilo, porque el método incluye además colocar una pluralidad de secciones generalmente tubulares en extremos opuestos de la sección aplanada, y porque el método incluye además colocar una junta estanca interior sobre el hilo conductor próximo a una zona de interfaz entre las secciones aislada y no aislada, capturando la compresión del manguito la junta estanca interior entre el manguito y la sección aislada del hilo para sellar la zona de interfaz.

25 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una fijación de unión integral según una realización de la invención.

30 La figura 2 ilustra una vista en alzado lateral de un hilo conductor aislado que tiene una sección expuesta donde el aislamiento se ha quitado.

La figura 3 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 2 con la adición de un manguito y dos tubos contráctiles.

35 La figura 4 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 3 con una sección del manguito y la sección no aislada del hilo conductor aplanadas.

40 La figura 5 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 4 con dos agujeros formados simultáneamente a través de la sección aplanada del manguito y el hilo conductor y los tubos contráctiles formados para completar la realización de la fijación de unión integral ilustrada en la figura 1.

La figura 6 ilustra una vista en alzado lateral de la fijación de unión integral de la figura 5 conectada a una estructura.

45 La figura 7 ilustra una vista en alzado lateral del hilo conductor que tiene una sección de extremo expuesta que no está aislada.

La figura 8 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 7 con un manguito colocado alrededor de la sección expuesta del hilo conductor.

50 La figura 9 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 8 con una porción del manguito y la sección no aislada del hilo conductor aplanadas.

55 La figura 10 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal parcial del hilo conductor de la figura 9 con agujeros formados simultáneamente a través de la sección aplanada del hilo conductor y el manguito y el tubo contráctil formado para completar la realización de la fijación de unión integral.

La figura 11 ilustra una vista en alzado lateral de la fijación de unión integral de la figura 10 conectada a una estructura.

60 La figura 12 ilustra una vista en planta superior de la fijación de unión integral de la figura 1.

La figura 13 ilustra una vista en alzado lateral en sección transversal de la fijación de unión integral de la figura 1.

65 La figura 14 es una vista en alzado lateral en sección transversal parcial de una realización alternativa de la invención.

La figura 15 ilustra una vista despiezada de un conjunto de troquel para formar una realización de la presente invención.

5 La figura 16 es una vista en sección transversal lateral de una sección del conjunto de troquel a lo largo de las líneas 15-15.

La figura 17 ilustra una vista despiezada de un conjunto de troquel alternativo para formar una realización de la presente invención.

10 La figura 18 es una vista parcial en alzado lateral en sección transversal de una realización de una fijación eléctrica no según la invención.

15 La figura 19 es una vista en sección transversal de la realización de la figura 18 que representa el manguito aplanado.

La figura 20 es una vista parcial en alzado lateral en sección transversal de una fijación eléctrica alternativa, como se representa en la figura 18.

20 La figura 21 es una vista lateral en sección transversal de un elemento de sellado.

Descripción detallada de las realizaciones ilustradas

Se pretende que las descripciones aquí contenidas se entiendan en unión con los dibujos facilitados.

25 La figura 1 ilustra un conjunto 30 que utiliza una realización de la invención. El conjunto ejemplar 30 representado en la figura 1 incluye generalmente tres porciones o elementos. La primera porción es una porción o elemento de fijación 32. La porción de fijación 32 es una estructura o elemento o bastidor con una superficie sustancialmente adecuada en la que se monta la fijación de unión integral 34 de la invención. En un conjunto ejemplar, la porción de fijación tiene una superficie plana para recibir la fijación de unión integral 34. La segunda porción es la fijación de unión integral 34, cuyas realizaciones se describen aquí. La fijación de unión integral 34 de la invención incluye una porción de un elemento conductor o conductor, tal como un hilo conductor o cable 43 y un manguito o tubo 44. La porción del hilo 43 se representa en la figura 1, pero se entenderá que el hilo general podría ser significativamente más largo.

35 El manguito 44 incluye una o varias secciones tubulares 46, 48, 80 y una sección plana o aplanada 50, 78 como se explica mejor más adelante. El término "tubular" en el sentido en que se usa aquí significa una estructura generalmente en forma de tubo que tiene una dimensión longitudinal que es significativamente más larga que su dimensión en sección transversal perpendicular y no se ha previsto restringir un elemento a ninguna forma particular en sección transversal o dimensión, tal como una sección transversal circular. En una realización, el manguito tiene inicialmente una sección transversal circular para adaptación a la sección transversal de un hilo típico, pero se ha previsto en general que el manguito tubular incluya cualquier estructura con una dimensión longitudinal significativamente más larga que la dimensión en sección transversal perpendicular.

45 La tercera porción del conjunto 30 es el conjunto sujetador 36 que puede ser cualquier conjunto sujetador adecuado que combine y fije los otros elementos. La fijación de unión integral 34 de la presente invención proporciona un medio para acoplar un hilo conductor o cable a una estructura de puesta a tierra eléctrica para una conexión firme a tierra.

50 La figura 1 ilustra una porción de fijación ejemplar 32 que se encuentra en un ala de avión, que es un uso concreto de la presente invención. La estructura de fijación incluye un nervio 38 que es una pieza curvada de metal usada en el montaje de un ala de un aeroplano. Naturalmente, en otras realizaciones, la porción de fijación 32 puede incluir una variedad de estructuras que tengan preferiblemente una superficie adecuada para montar la fijación de unión integral 34. Por ejemplo, la porción de fijación 32 puede incluir una ménsula 40. La ménsula 40 está acoplada al nervio 38 para reducir el movimiento con relación al nervio 38 y proporcionar una superficie plana adecuada 41. La superficie plana 41 tiene agujeros 42 formados a su través para recibir el conjunto sujetador 36, que se puede modificar en la forma, la dimensión, el número y la posición, para indicar unos pocos en otras realizaciones.

60 La invención puede usarse con longitudes continuas de hilo o un extremo terminal de un hilo. La realización de fijación de unión integral ilustrada en las figuras 1-6 se dirige a un escenario de hilo conductor continuo o ininterrumpido, mientras que la realización de las figuras 7-11 se dirige al extremo de terminación de un hilo conductor 43. El hilo conductor 43 facilita el paso de corriente eléctrica en la realización ilustrada, por ejemplo, para fines de puesta a tierra eléctrica. Por ejemplo, un uso de la presente invención es proporcionar un bus de puesta a tierra para un avión que se puede enroscar por toda la estructura de ala y montar en varios puntos en el bastidor de ala. En general, el hilo conductor 43 tiene un núcleo conductor de metal 63 que puede ser sólido o trenzado o de alguna otra construcción. Un aislamiento adecuado o cubierta aislante 65 cubre el núcleo y puede extrusionarse

sobre o envolverse alrededor del núcleo 63, como es conocido en la técnica. En la realización ilustrada, el hilo conductor tubular 43 está aislado en general a lo largo de la mayor parte de su longitud como es común con un hilo de puesta a tierra.

5 Con referencia ahora a las figuras 2-6, la invención incorpora como un componente, una sección expuesta o no aislada 66 del hilo conductor 43 (véase la figura 2). La sección 66 puede exponerse pelando o quitando el aislamiento del hilo 43. Según un aspecto de la invención, el hilo 43 puede estar acoplado o fijado a una referencia de puesta a tierra eléctrica, tal como un bastidor de aeroplano, sin cortar el hilo para producir un extremo expuesto. La fijación de unión integral 34 también incluye un manguito tubular o tubo 44 configurado para cubrir la sección
10 expuesta o no aislada 66 del hilo conductor 43. En una realización, el manguito 44 es de un material metálico, tal como aluminio, y puede estar chapado con un material metálico diferente, tal como estaño. Otras realizaciones pueden usar otros materiales conductores. El manguito puede recubrirse antes de aplicarlo al hilo o puede recubrirse después de formar la sección aplanada, como se explica mejor más adelante. El manguito puede deslizarse sobre un extremo de hilo 43 y luego deslizarse a posición para cubrir la sección 66, o el manguito 44 podría enrollarse
15 alrededor o formarse de otro modo sobre el hilo 43. El manguito conserva inicialmente la forma tubular como se representa en la figura 3, pero luego recibe forma para completar la invención como se explica aquí. La colocación del manguito se puede hacer alineando el manguito con marcas preformadas u otras indicaciones (no representadas) sobre el hilo o sobre el aislamiento del hilo.

20 Cuando está completo, el manguito 44 incluye una sección aplanada 50 y una o varias secciones generalmente tubulares o extremos 46 y 48 que no están aplanados. La sección aplanada es integral con la sección expuesta 66 del hilo, que también toma una forma algo aplanada para coincidir con la sección 50. En cada extremo de la sección aplanada 50 hay una sección tubular que generalmente mantiene la forma del manguito como se representa en la figura 3 antes de formar la sección aplanada 50. Consiguientemente, según se ve en la figura 4, la primera sección
25 tubular 46 y la segunda sección tubular 48 proporcionan una transición a la sección aplanada 50 del hilo conductor 43. La sección aplanada está configurada para encerrar al menos una porción de la sección expuesta o no aislada 66 del núcleo de hilo 63 mientras que las secciones tubulares están configuradas para enganchar el hilo conductor en los extremos de la sección expuesta 66 y, por lo tanto, para enganchar el aislamiento 65. Como se ilustra en la figura 12, la sección expuesta 66 también se aplanará y extenderá para proporcionar una superficie de puesta a tierra más ancha para la fijación. Según un aspecto de la invención, la sección aplanada 50 y la sección central
30 expuesta 66 son una estructura generalmente unitaria y el hilo conductor 43 es una parte integral de la fijación de unión integral. Esto es muy diferente de los terminales convencionales donde el hilo termina justamente en el cuerpo del terminal y no es integral con la parte del terminal que realmente forma la conexión de puesta a tierra. La presente invención mejora significativamente la robustez de la fijación de puesta a tierra, así como sus capacidades eléctricas y de impedancia. Además, las secciones tubulares 46 y 48 ayudan a evitar que entren sustancias extrañas a la sección aplanada 50. La fijación de unión integral 34, y la sección aplanada 50 y la sección central 66 unidas proporcionan efectivamente un conductor generalmente integral en el punto de fijación de puesta a tierra.

40 En una realización, la fijación de unión integral 34 también puede incluir un tubo contráctil 52 u otros elementos aislantes que cubren las secciones tubulares 46, 48 del manguito 44 y una porción del aislamiento 65 del hilo conductor 43. Con referencia a las figuras 5 y 6, el tubo contráctil 52 podría hacerse comúnmente de un material termocontráctil, sin embargo, pueden usarse otros materiales. El tubo contráctil 52 puede estar recubierto con adhesivo o puede encapsularse o moldearse por inyección. En algunas realizaciones, se puede hacer que el tubo
45 contráctil 52 forme una junta estanca a los vapores y podría incluir preatacar el aislamiento de PTFE del tubo contráctil 52 con sellante debajo o para sobremoldeo. El manguito exterior formado por el tubo contráctil representado en las figuras 5 y 6 forma una junta estanca a la humedad para la fijación de unión integral 34 y proporciona una forma de alivio de deformación para la interfaz hilo/manguito.

50 La sección aplanada 50 de la fijación de unión integral 34 también proporciona el punto de fijación para acoplar la fijación de unión integral a una referencia de puesta a tierra tal como un bastidor de metal. Se han formado agujeros 54 a través de la sección aplanada 50 del manguito 44 y también a través de la sección central 66 de la sección aplanada del hilo encerrado por la sección 50. Los agujeros están configurados de modo que puedan recibir sujetadores 60 del conjunto sujetador 36. Un taladrado de precisión forma los agujeros 54 en la realización ilustrada; sin embargo, los agujeros 54 se pueden formar de otras formas en otras realizaciones. La sección aplanada 50 tiene
55 una primera superficie 56 que contacta el conjunto sujetador 36, y una segunda superficie 58, en el lado opuesto de la sección aplanada 50, que contacta una superficie inferior plana 41 de la ménsula 40. Las superficies primera y segunda 56, 58 son generalmente planas; sin embargo, en algunas realizaciones, las superficies 56, 58 pueden tener una ligera pendiente o tener ondulaciones. El conjunto sujetador 36 de la realización mostrada está compuesto por tornillos 60, arandelas 62 y tuercas (no representadas). Los tornillos 60 o sujetadores pasan a través de los agujeros 54 definidos en la sección aplanada 50 y a través de los agujeros correspondientes 42 en la ménsula 40. Las arandelas 62 están colocadas en la primera superficie 56 de la sección aplanada 50 entre los tornillos 60 y la superficie 56. Los tornillos pasan a través de los agujeros 42 y luego se enroscan las tuercas (no representadas) sobre los extremos de los tornillos 60 y se aprietan para fijar firmemente la fijación de unión integral 34 a la sección de fijación 32. De esa forma, la fijación de unión integral de la invención proporciona un contacto metálico bueno y robusto con la referencia de puesta a tierra que se transfiere directamente al hilo conductor 43, del que una porción
65 forma la fijación de unión integral de la invención.

Con referencia ahora a las figuras 2 a 6, se ilustra la construcción de una realización de la fijación de unión integral 34. La figura 2 ilustra que el hilo conductor 43 comienza con una sección aislada 64 que está cubierta con aislamiento adecuado 65. Se prepara una sección continua y no aislada o expuesta 66 pelando el aislamiento del hilo conductor 43 sin dañar el núcleo 63 del hilo conductor 43. Los métodos adecuados para pelar de forma segura una ventana en el aislamiento incluyen pelado con láser o hilos calentados. El núcleo de metal expuesto 63 puede ser recubierto o tratado de otro modo con un inhibidor de corrosión en esta etapa. Como se representa en la figura 3, el manguito 44 se desliza o coloca de otro modo sobre la sección continua, no aislada 66, y generalmente se centra sobre la sección 66. Por ejemplo, el manguito podría estar partido a lo largo de su longitud (no representado) y abrirse para colocarlo sobre el hilo. Como se ha indicado, la colocación del manguito puede hacerse usando marcas u otros elementos de alineación en el hilo.

El manguito, en esta etapa, es generalmente tubular en toda su longitud y no ha sido configurado para formar la sección aplanada 50 o las secciones tubulares 46, 48. Preferiblemente, el diámetro interior del manguito 44 es próximo al diámetro exterior del hilo conductor aislado 43 para proporcionar un ajuste algo apretado. En una realización, podrían colocarse pequeños manguitos de un material contráctil 53, tal como tubos contráctiles, debajo del manguito y entre el manguito 44 y el núcleo 63 antes de colocar finalmente el manguito 44 con el fin de sellar mejor el núcleo a la corrosión y proporcionar una interfaz ajustada de elementos en los extremos del manguito. Los manguitos interiores 53 podrían encogerse o sellarse de otro modo sobre la unión aislada/no aislada del hilo antes de deformar el manguito según la invención. Como se representa en la figura 3, el tubo contráctil hermético exterior 52 también podría colocarse o deslizarse sobre el hilo conductor 43 y el manguito en esta etapa.

Como se representa en la figura 4, una sección del manguito 44 generalmente centrada sobre la sección no aislada 66 se aplanan, por ejemplo, con un troquel adecuado, para formar la sección aplanada 50 del manguito. Como se representa, la sección aplanada tiene una primera superficie generalmente plana formada 56 y segunda superficie 58. En una realización, el aplanamiento del manguito se lleva a cabo usando un troquel; sin embargo, pueden utilizarse otros métodos. El núcleo conductor 63 también se aplanan y por ello se extiende como ilustran las figuras 1 y 12 formando en general una construcción ancha e integral incluyendo la sección 50 y la sección central 63. Sin embargo, la sección central permanece generalmente continua e ininterrumpida, aunque en una construcción trenzada algunos hilos podrían romperse. De esa forma, la sección central 63 es parte de la construcción de la fijación de unión integral 34 en el punto de contacto eléctrico, tal como con una estructura de bastidor. Esto proporciona características eléctricas y de impedancia deseables en el punto de la referencia de tierra eléctrica. En la mayoría de las realizaciones, el núcleo sólido o los hilos conductores incluyendo el núcleo 63 del hilo conductor 43 no se ponen en peligro de forma significativa durante el aplanamiento.

En la realización mostrada, la sección aplanada se forma debajo del eje del hilo y se forma una ligera zona de transición 69 próxima a la superficie inferior 58 para obtener una desviación de la superficie 58 de modo que cuando la fijación de unión integral se monte en un elemento de fijación 32 u otro elemento, haya holgura suficiente para el grosor del hilo 43. La desviación también tiene en cuenta el grosor del tubo contráctil exterior 52. En otra realización de la invención (no representada), la sección aplanada podría formarse de modo que esté generalmente centrada con el eje del hilo conductor. Las secciones tubulares 46, 48 del manguito 44 no se aplanan en la realización ilustrada y siguen siendo generalmente tubulares para encajar sobre la sección aislada 64 del hilo conductor 43. En una realización, las secciones tubulares también podrían rizarse o formarse con un troquel a voluntad para darles forma o nueva forma.

La figura 5 ilustra que el tubo contráctil exterior 52 se ha colocado sobre la zona de extremo de solapamiento del manguito 44 y el hilo conductor 43 y luego ha experimentado contracción térmica o se ha formado de otro modo sobre la primera sección 46 y la segunda sección 48 del manguito 44 para sellar más el manguito. Además, los agujeros 54 se perforan a través de la sección aplanada 50 y el núcleo 63 para facilitar la introducción de los tornillos 60 y otros componentes del conjunto sujetador 36. La figura 6 ilustra la fijación de unión integral 34 montada en una porción de fijación adecuada 32 usando el conjunto sujetador 36. El diseño mejora el flujo de corriente a través del hilo conductor 43 manteniendo un núcleo generalmente continuo incluso en la zona en la sección aplanada 50, a pesar de las zonas del núcleo quitadas por los agujeros 54.

Con referencia ahora a las figuras 7 a 11, se ilustra un ejemplo no según la invención para terminar un extremo de un hilo conductor 43. El ejemplo 34a tiene una construcción algo similar, como se ha indicado anteriormente con respecto a la realización 34. De forma similar al diseño ilustrado en las figuras 2 a 6, el hilo conductor 43 incluye un núcleo conductor 63 y aislamiento 65 sobre el núcleo. Para llevar a la práctica el ejemplo, el extremo 72 del hilo 43 se pela apropiadamente para exponer el núcleo formando una sección aislada 68 y una sección expuesta o no aislada 70. Como en las realizaciones ilustradas en las figuras 2 a 6, la figura 8 ilustra un manguito 74 puesto y colocado como se ha indicado anteriormente sobre la sección no aislada 70 para encerrar el núcleo de hilo expuesto de la sección 70. Se podría colocar manguitos interiores del tubo contráctil 53 debajo del manguito 74 en su extremo que engancha el aislamiento 65 del cable para obtener una junta estanca en dicha unión. También se puede colocar tubo contráctil exterior 76 encima antes o después del manguito de la forma indicada anteriormente. El manguito 74 y la sección no aislada 70 se aplanan, por ejemplo, con un troquel, para crear la sección aplanada 78 con la sección integral central aplanada 63 como se ilustra en la figura 9. La sección de extremo tubular 80 del manguito 74 retiene

generalmente su estructura original. Naturalmente, como se ha indicado anteriormente, la sección de extremo también podría rizarse más o formarse a voluntad. La figura 10 ilustra el tubo contráctil exterior 76 encogido o formado de otro modo alrededor de la sección tubular 80 del manguito 74 para sellar la fijación de unión integral. También se han formado agujeros 82. Consiguientemente, la sección aplanada del núcleo de hilo conductor 63 que está encerrada en la sección aplanada 78 proporciona un conductor de corriente integral que se puede montar en una referencia de puesta a tierra o un elemento a poner a tierra. Con la fijación de unión integral 34a, un extremo 72 del hilo conductor 43 puede tener una terminación, permitiendo al mismo tiempo una sujeción firme a la porción de fijación 32 para puesta a tierra, como se ilustra en la figura 11. Como se ha indicado anteriormente, la fijación de unión integral mejora el flujo de corriente a través del hilo conductor 43 manteniendo un núcleo generalmente continuo e incorporando el núcleo a la sección de manguito que se monta en una porción de fijación de puesta a tierra.

En el ejemplo no según la invención ilustrado en la figura 14, el extremo 83 del manguito o tubo 74a podría estar cerrado. De esa forma, se podría formar una sección aplanada cerrada 78a para evitar la corrosión de la fijación de unión integral.

Con referencia ahora a la figura 12, se ilustra una vista en planta superior de la fijación de unión integral 34 de la figura 1 sin el tubo contráctil 52. Esta vista ilustra que la sección aplanada 50 se puede formar en forma generalmente oval. Los expertos en la técnica observarán fácilmente que se puede usar otras formas en otras realizaciones. La forma oval de la sección aplanada 50 y el núcleo aplanado correspondiente 63 incrementa la zona por la que puede circular una corriente eléctrica y consiguientemente la sección aplanada 50 tiene más conductividad y menor resistencia que el hilo conductor 43 en las secciones tubulares. El manguito 44 fluye en frío con el material central 63 en el hilo conductor 43 creando una sección aplanada 50 que también es de mayor resistencia que las otras secciones del hilo conductor 43. Es más, el recubrimiento exterior del manguito 44 protege la sección aplanada 50 y el núcleo 63 contra la corrosión. En esta realización, la sección aplanada 50 está generalmente en el mismo plano que el hilo conductor 43, pero otras realizaciones pueden curvar la sección aplanada 50. La figura 13 ilustra la fijación de unión integral 34 de la figura 1 desde una vista en alzado lateral en sección transversal sin el tubo contráctil 52. Esta vista ilustra que la sección aplanada 50 proporciona dos superficies sustancialmente planas 56 y 58 que facilitan la operación del conjunto de sujeción 36 y la conexión a una superficie plana.

La figura 15 ilustra un conjunto de troquel adecuado 100 para hacer una realización de la presente invención. El conjunto de troquel incluye un bloque de troquel superior 102 y un bloque de troquel inferior 104. Los bloques de troquel 102, 104 se juntan y acoplan activamente encerrando un hilo 43 y el manguito 44 para formar la fijación de unión integral de la presente invención. En una realización, el acoplamiento activo implica juntar los bloques y activar un yunque para prensar el manguito y el hilo. Con referencia a la figura 15, el yunque de troquel 106 desliza dentro de una abertura apropiada 108 que se forma en el bloque de troquel superior. El yunque 106 puede incluir agujeros de guía de taladro 110 como se ilustra en la figura 15.

Para formar la fijación de unión integral de la invención, tanto el bloque de troquel superior 102 como el bloque de troquel inferior 104 incluyen canales 112, 114 formados para recibir el hilo 43 y el manguito 44. Los canales de los bloques de troquel incluyen secciones 116 que coinciden en general con el diámetro y la forma del hilo 43. Otras secciones 118 se adaptan al diámetro o la forma generales del manguito 44. El hilo y el manguito ilustrados en la figura 15 tienen una sección transversal circular, aunque también se podría utilizar estructuras tubulares que tengan otras formas en sección transversal. El bloque de troquel inferior 104 incluye una zona de aplanamiento o estampado 120 en el canal que coincide con varias dimensiones del yunque de troquel 106. Cuando el conjunto de troquel se acopla activamente, el yunque de troquel 106 pasa a través del bloque de troquel superior 102 a través del agujero 108 y engancha la zona de aplanamiento 120. Cuando el manguito se coloca entre los bloques de troquel 102, 104, el yunque 106 y la zona de aplanamiento 120 forman la sección de aplanamiento de la fijación de unión integral explicada anteriormente. Como se ilustra en la figura 15, la zona de aplanamiento tiene una forma oval 120 formando en general la forma de la sección aplanada. Sin embargo, podrían utilizarse otras formas para la zona de aplanamiento 120. La zona de aplanamiento es más ancha que las dimensiones en sección transversal del manguito y del hilo de modo que la sección aplanada puede extenderse. Las secciones de manguito 44 fuera del yunque y la zona de aplanamiento se mantienen en una forma generalmente no aplanada formando secciones generalmente tubulares.

La figura 16 ilustra una vista en sección transversal del bloque de troquel inferior 104 que representa las varias formas en sección transversal y las dimensiones de los canales 114 que aseguran la apropiada formación de la fijación de unión integral y su sección aplanada. Las zonas 116, 118 aseguran que las secciones de extremo tubulares se formen junto con la sección aplanada.

La realización alternativa del conjunto de troquel 100 se ilustra en la figura 17. En ésta, el conjunto de troquel 100a utiliza un bloque de troquel superior 102a que tiene un yunque incorporado. Por lo tanto, cuando los bloques de troquel 102, 104 se juntan o acoplan activamente, se forma la fijación de unión integral de la invención. No se requiere ningún movimiento separado del yunque.

Aunque los dibujos ilustran el conjunto de troquel para la realización de la invención expuesta en las figuras 2-6, se podría utilizar conjuntos de troquel similares para el ejemplo de las figuras 7-11.

La figura 18 ilustra una fijación eléctrica 150 no según la presente invención que utiliza una estructura de terminal convencional 152 acoplada al extremo de un hilo conductor 154. La estructura de terminal 152 se puede hacer de un material conductor apropiado, tal como metal (por ejemplo, cobre chapado de níquel) e incluye una sección de fijación o sección de terminal 156 acoplada con una sección de manguito o el manguito 158. En general, la sección de terminal 156 y el manguito 158 se forman integralmente, pero eso no es absolutamente necesario. La sección de terminal 156 se forma en general de manera que sea de metal macizo, mientras que el manguito 158 es tubular e incluye una zona de recepción hueca 160 para recibir el extremo de un hilo conductor 154.

El hilo conductor tiene un núcleo conductor 162 formado de un metal, tal como cobre o aluminio, por ejemplo. El aislamiento 164 se forma en el exterior del núcleo 162. En una realización, el aislamiento está formado por capas enrolladas de cinta de PTFE, más bien que un aislamiento extrusionado sólido. Por ejemplo, se podrían enrollar de 4 a 5 capas de cinta de PTFE alrededor del conductor y luego sinterizarse a una capa homogénea de aislamiento que tiene grandes propiedades de curvado de modo que el hilo conductor se pueda curvar. Para utilizar la presente invención, se pela el aislamiento del hilo conductor 154 en su extremo para exponer el núcleo 162 y formar una sección no aislada 166. Correspondientemente, una sección aislada 168 del hilo 154 permanece como parte del resto de la longitud del hilo, como se ilustra en la figura 18. La estructura de terminal 152 se acopla al extremo del hilo 154 y puede atornillarse o fijarse de otro modo a otra superficie conductora, por ejemplo, usando un tornillo u otro sujetador (no ilustrado) que pase a través del agujero 153.

Se coloca una junta estanca interior en el hilo conductor donde acopla con la estructura de terminal 152. Específicamente, la zona de transición entre la sección aislada 168 y la sección no aislada 166 crea una zona de interfaz. Se coloca una junta estanca interior 170 sobre el hilo conductor 154 próximo a la zona de interfaz. Como se ilustra en la figura 18, la junta estanca interior puede extenderse solamente sobre parte de la sección no aislada 168. Alternativamente, como se ilustra en la figura 20, la junta estanca interior podría extenderse sobre ambas secciones no aislada y aislada del hilo 154. El manguito de metal 158 se coloca sobre la junta estanca interior, y el manguito es comprimido, golpeado, o aplanado de otro modo para formar una sección aplanada 172 como se ilustra en la figura 19 para agarrar el extremo del hilo 154 y acoplar eléctricamente la estructura de terminal 152 con el hilo 154 como se explica mejor aquí más adelante. La sección aplanada 172, que se forma junto a la zona de interfaz, captura la junta estanca interior 170 entre el manguito 158 y la sección aislada del hilo 168 sellando efectivamente la zona de interfaz y sellando así el extremo del hilo conductor con la estructura de terminal 152 acoplada.

En un ejemplo, la junta estanca interior 170 es esencialmente una junta estanca tubular, que preferiblemente tiene un diámetro próximo al diámetro en sección transversal del hilo 154 y su aislamiento exterior. En un ejemplo, la junta estanca interior es una junta estanca de plástico que incluye múltiples capas. En particular con referencia a la figura 21, la junta estanca 170 se representa con una capa interior 174 y una capa exterior 176. La junta estanca 170 se podría formar de un material termocontráctil para actuar efectivamente como un tubo contráctil alrededor del aislamiento. Por ejemplo, antes de montar la estructura de terminal 152 en el extremo del hilo 154, se podría aplicar calor para contraer el tubo 170 alrededor del aislamiento 164 y posiblemente una porción del núcleo expuesto 162.

En una realización, la junta estanca interior 170 incluye al menos una capa de material de sellado, tal como termoplástico, elastómero, epoxi o algún otro material adecuado. Por ejemplo, la capa 174 podría ser un termoplástico de modo que la capa interior se una bien con el aislamiento 164. Los aislamientos de hilos conductores se forman a veces de un termoplástico. Por lo tanto, al hacer la capa interior 174 de la junta estanca 170 incluyendo un material termoplástico se obtendrá un buen sellado del extremo del hilo en su conexión con una estructura de terminal 152. Al menos una de las capas, tal como la capa exterior 176, podría formarse de un material termocontráctil tal como poliolefina, fluorocarbono, elastómero o material entrecruzado, u otro material adecuado para enganchar el manguito 158 cuando la junta estanca interior es capturada por la zona aplanada 172 del manguito. Por lo tanto, la junta estanca interior 170 tiene una capa exterior orientada al manguito de metal y una capa interior 174 orientada al hilo donde las capas interior y exterior se hacen de materiales diferentes para un sellado al entorno deseable de la conexión entre la estructura de terminal 152 y el hilo 154. El manguito 158 de la estructura de terminal 152 también podría incluir uno o varios dientes o crestas 159 que agarren el núcleo expuesto 162 cuando el manguito se aplane formando la sección aplanada 172.

Podría utilizarse una junta estanca exterior 180 que se extienda sobre el manguito 158 cuando pase por el hilo 154 y la junta estanca interior 170. La junta estanca exterior 180 se extiende sobre el extremo del manguito 158 para proporcionar una estructura de sellado adicional a la fijación eléctrica 150. La junta estanca exterior 180 se puede hacer de un material termocontráctil, tal como poliolefina, fluorocarbono, elastómero, o material entrecruzado, u otro material de uso ordinario, que se puede contraer después alrededor del manguito 158 y el hilo 154 para completar el conjunto de fijación eléctrica ilustrado en la figura 19.

Para formar las fijaciones eléctricas ilustradas en las figuras 19 y 20, se pela el extremo de un hilo conductor para exponer una sección no aislada y la junta estanca interior se coloca sobre el hilo conductor junto a la zona de interfaz entre las secciones aislada y no aislada del hilo. El manguito de metal se coloca entonces cubriendo las

secciones aislada y no aislada del hilo conductor y la junta estanca interior. El manguito se comprime para formar una sección aplanada próxima a la zona de interfaz para capturar la junta estanca interior entre el manguito y la sección aislada del hilo sellando la zona de interfaz. Entonces, se desliza la junta estanca exterior 180 sobre el hilo para cubrir una porción del manguito 158 y se contrae o procesa de otro modo para formar una junta estanca.

5 Aunque las figuras 18-21 ilustran una estructura de sellado tubular que puede deslizarse sobre y contraerse alrededor del hilo 154 para formar una junta estanca interior, se podría usar adhesivos para adherir la junta estanca interior 170 al hilo 154. Alternativamente, la junta estanca interior 170 podría encapsularse o moldearse por inyección sobre el extremo del hilo 154 para formar la junta estanca interior. Además, la sección aislada 168 del hilo
10 podría ser preatacada antes de aplicar la junta estanca 170 para obtener propiedades de sellado adicionales.

La invención en sus aspectos más amplios no se limita a los detalles específicos, la estructura y el método representativos, y los ejemplos ilustrativos representados y descritos.

REIVINDICACIONES

1. Una fijación eléctrica incluyendo una sección aislada (64, 68) de un hilo conductor (43) y una sección no aislada (66, 70) del hilo conductor (43) formada integralmente con la sección aislada, y un manguito conductor (44, 74) que cubre las secciones aislada y no aislada (64, 68, 66, 70) del hilo conductor, incluyendo el manguito conductor (44, 74) una sección aplanada (50, 78) encerrando al menos una porción (50) de la sección no aislada (66, 70) y aplanando la porción (50) de la sección no aislada (66) para formar una estructura unitaria de puesta a tierra para la fijación, incluyendo además el manguito conductor (44, 74) al menos una sección generalmente tubular (46, 48, 80) colocada en un extremo de la sección aplanada (50, 78) para enganchar la sección aislada del hilo conductor (43), donde al menos un agujero (54, 82) está formado a través de la sección de manguito aplanada (50, 78) y la sección de hilo no aislada aplanada que está encerrada por la sección de manguito aplanada (50, 78), **caracterizado porque** la sección no aislada (66) del hilo conductor está situada internamente a lo largo del hilo conductor (43) por lo que la estructura unitaria de puesta a tierra para montar el hilo (43) está formada entre los extremos del hilo (43); porque la fijación incluye una pluralidad de secciones generalmente tubulares (46, 48, 80) colocadas en extremos opuestos de la sección aplanada (50, 78), y porque la fijación incluye además una junta estanca interior (53) colocada sobre el hilo conductor en una unión entre las secciones aislada y no aislada (64, 66, 68, 70), capturando la sección aplanada (50, 78) la junta estanca interior (53) entre el manguito (44, 74) y el hilo conductor (43) para sellar la fijación eléctrica con el hilo (43).
2. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, incluyendo además una junta estanca exterior (52, 76) que cubre la sección generalmente tubular (46, 48, 80) donde engancha el hilo conductor.
3. La fijación eléctrica de la reivindicación 2, donde la junta estanca exterior (52, 76) se hace de material termocontráctil.
4. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, donde la junta estanca interior (53) incluye al menos una capa que incluye un material que es uno de termoplástico, elastómero o epoxi.
5. La fijación eléctrica de la reivindicación 4, donde la capa engancha el hilo conductor (43) cuando la junta estanca interior (53) es capturada por la sección de manguito aplanada (50, 78).
6. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, donde la junta estanca interior (53) incluye al menos una capa que incluye un material que es uno de poliolefina, fluorocarbono, elastómero o material entrecruzado.
7. La fijación eléctrica de la reivindicación 6, donde la capa que incluye una poliolefina engancha el manguito (44, 74) cuando la junta estanca interior (53) es capturada por la sección de manguito aplanada (50, 78).
8. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, donde la junta estanca interior (53) tiene una capa exterior orientada al manguito y una capa interior, hecha de un material diferente del de la capa exterior, orientada al hilo conductor (43).
9. La fijación eléctrica de la reivindicación 8, donde la capa exterior incluye una poliolefina y la capa interior incluye un termoplástico.
10. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, donde la junta estanca interior (53) se hace de un material termocontráctil.
11. La fijación eléctrica de la reivindicación 1, donde la sección aplanada (50, 78) abarca una zona de interfaz entre las secciones aislada y no aislada (64, 68, 66, 70).
12. Un método de formar una fijación eléctrica incluyendo proporcionar un hilo conductor (43) que tiene una sección aislada (64, 68) y una sección integral no aislada (66, 70), colocar un manguito conductor (44, 74) para cubrir las secciones aislada y no aislada (64, 68, 66, 70) del hilo conductor (43), comprimir el manguito (44, 74) para formar una sección de manguito aplanada (50, 78) encerrando al menos una porción de la sección no aislada (66, 70) y para formar una porción aplanada (50) de la sección no aislada (66, 70) para formar una estructura unitaria de puesta a tierra, y formar al menos un agujero (54, 82) a través de la sección de manguito aplanada (50, 78) y la sección de hilo no aislada aplanada (50) que está encerrada por la sección de manguito aplanada (50, 78), **caracterizado porque** la sección no aislada (66) del hilo conductor está situada internamente a lo largo de la longitud del hilo conductor (43) por lo que la estructura unitaria de puesta a tierra para fijar el hilo (43) se forma entre extremos del hilo (43), porque el método incluye además colocar una pluralidad de secciones generalmente tubulares (46, 48, 80) en extremos opuestos de la sección aplanada (50, 78), y porque el método incluye además colocar una junta estanca interior sobre el hilo conductor en una zona de interfaz entre las secciones aislada y no aislada, capturando la compresión del manguito la junta estanca interior (53) entre el manguito (44, 74) y la sección aislada (64, 68) del hilo para sellar la zona de interfaz.
13. El método de la reivindicación 12, donde la sección aplanada (50, 78) se ha formado abarcando una zona de interfaz entre las secciones aislada y no aislada (64, 68, 66, 70).

14. El método de la reivindicación 12, donde la junta estanca interior (53) incluye al menos una capa que incluye un material que es uno de termoplástico, elastómero o epoxi.
- 5 15. El método de la reivindicación 12, donde la junta estanca interior (53) incluye al menos una capa que incluye un material que es uno de poliolefina, fluorocarbono, elastómero o material entrecruzado.
- 10 16. El método de la reivindicación 12, donde la junta estanca interior (53) tiene una capa exterior orientada al manguito conductor (44, 74) y una capa interior, hecha de un material diferente que la capa exterior, orientada al hilo conductor (43).
17. El método de la reivindicación 12, donde la junta estanca interior se hace de un material termocontráctil.
- 15 18. El método de la reivindicación 12, incluyendo además colocar una junta estanca exterior (52, 76) sobre la parte del manguito (44, 74) y parte del hilo conductor aislado.
19. El método de la reivindicación 18, donde la junta estanca exterior (52, 76) se hace de un material termocontráctil.

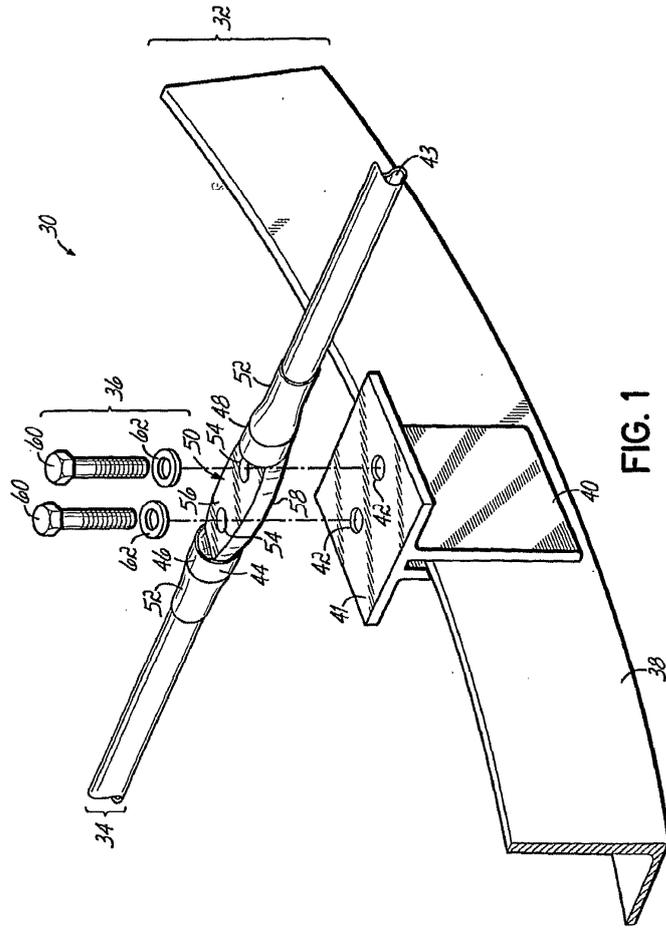


FIG. 1

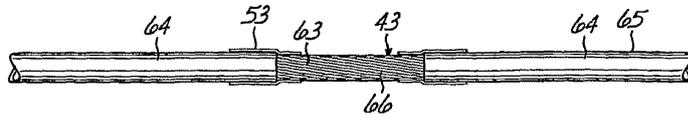


FIG. 2

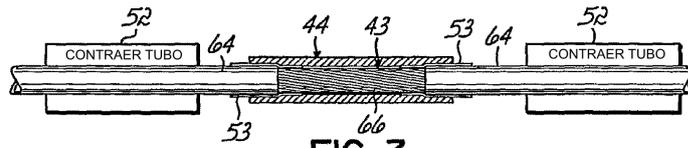


FIG. 3

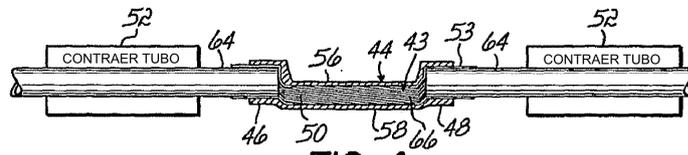


FIG. 4

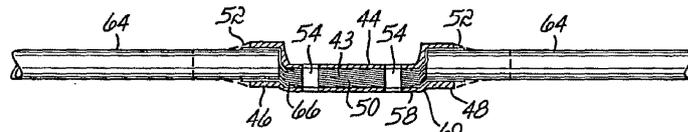


FIG. 5

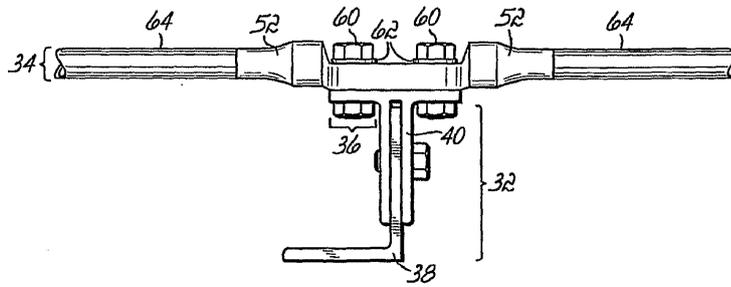


FIG. 6

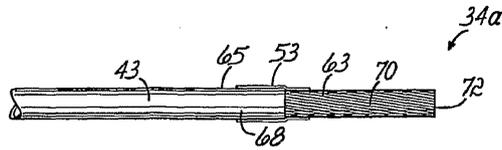


FIG. 7

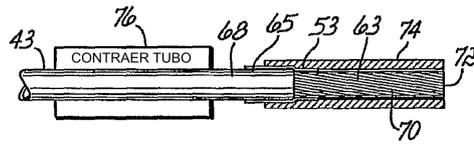


FIG. 8

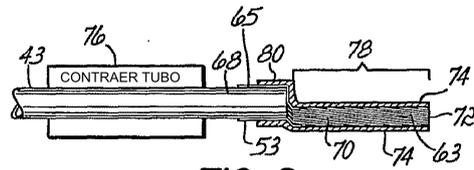


FIG. 9

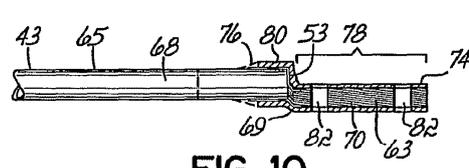


FIG. 10

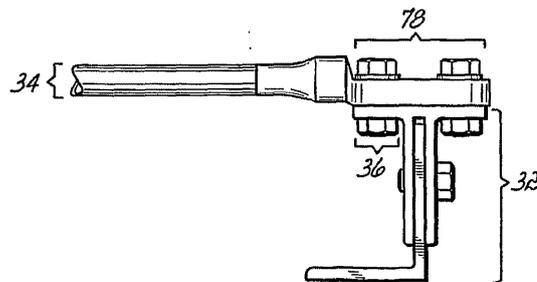


FIG. 11

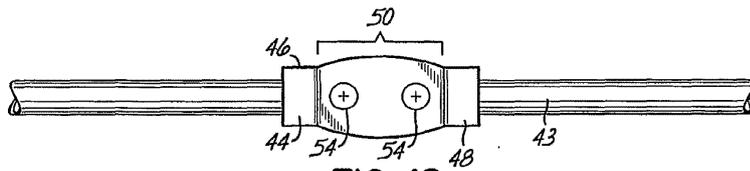


FIG. 12

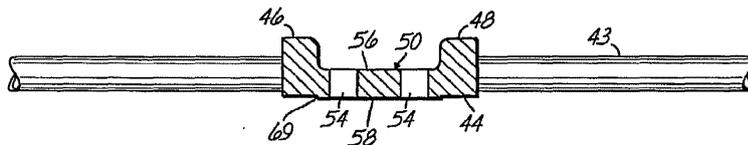


FIG. 13

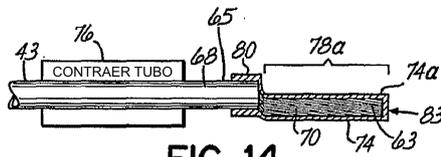


FIG. 14

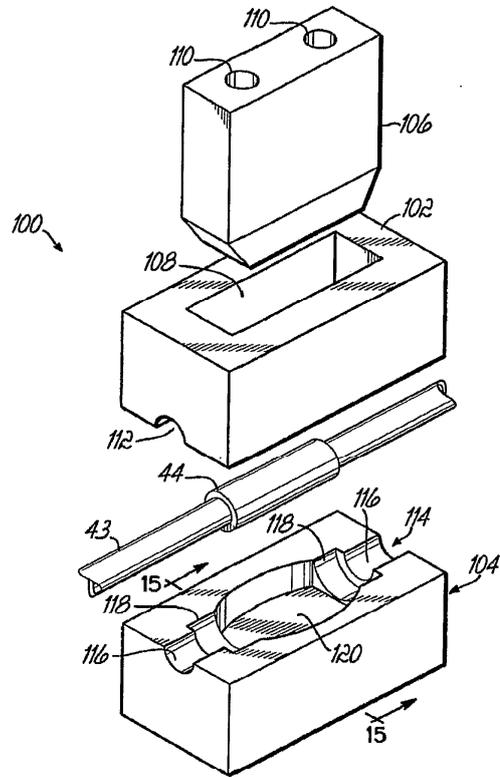


FIG. 15

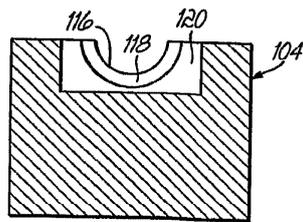


FIG. 16

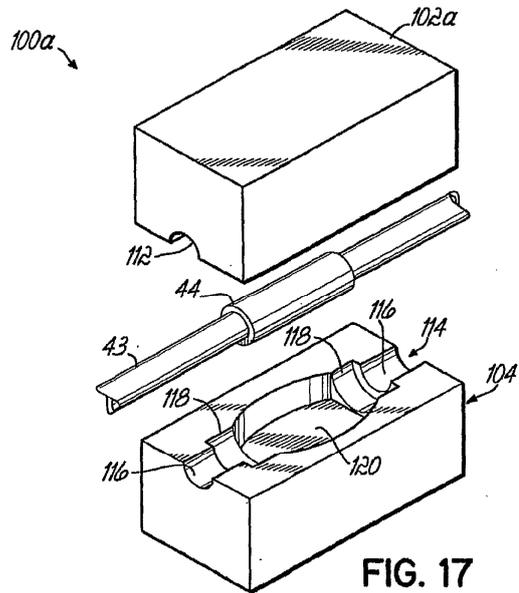


FIG. 17

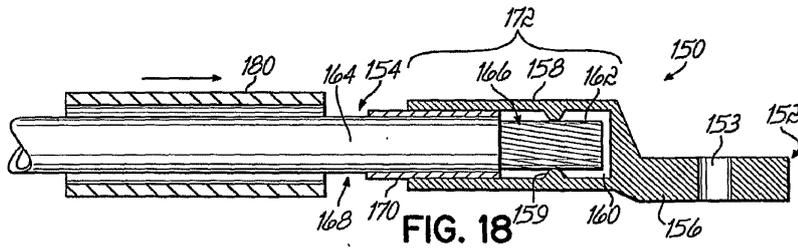


FIG. 18

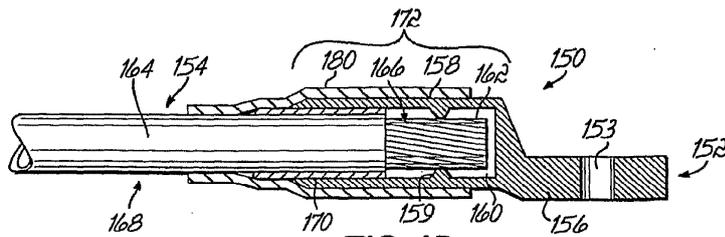


FIG. 19

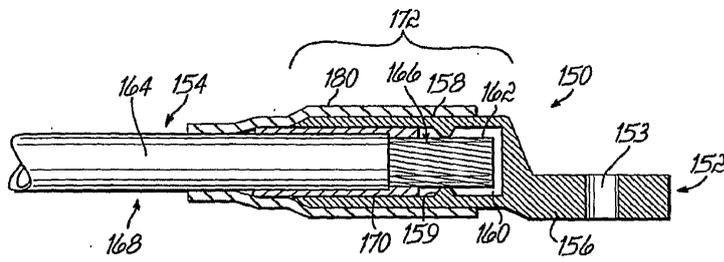


FIG. 20

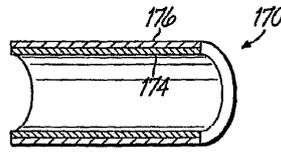


FIG. 21