



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 818**

51 Int. Cl.:  
**H01R 4/18** (2006.01)  
**H01R 13/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04290765 .9**  
86 Fecha de presentación : **23.03.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1463149**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

54 Título: **Procedimiento para hacer estanco un cable de conexión multifilar.**

30 Prioridad: **25.03.2003 FR 03 03610**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2007**

73 Titular/es: **Peugeot Citroën Automobiles S.A.**  
**route de Gisy**  
**78140 Vélizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es: **Burguburu, Philippe Georges Marie**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 282 818 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

Procedimiento para hacer estanco un cable de conexión multifilar.

La presente invención se refiere a un procedimiento para hacer estanco un cable de enlace multifilar, particularmente, un cable de puesta a masa, o provisto de un terminal de conexión eléctrica, particularmente con una parte de la carrocería u otra estructura maciza análoga de un vehículo automóvil, o unido a otros cables similares por un empalme.

En un vehículo automóvil se utilizan usualmente múltiples dispositivos eléctricos o electrónicos de mando o de control, montados, llegado el caso, en cajas cerradas de protección apropiadas, estando unidos estos dispositivos al exterior por cables de conexión que comprenden generalmente, cada uno, varios cordones metálicos flexibles, alojados en el interior de una envoltura o cubierta aislante.

Cuando el volumen interno, cerrado y estanco, de estas cajas está sometido a variaciones de temperatura, frecuentes, según sus condiciones de uso y su localización en el vehículo, así como debido al entorno exterior a éste, se produce correlativamente, en el interior de estas cajas, una variación de presión interna, pudiendo esta última, según el caso, llegar a ser superior o inferior a la presión ambiente.

Cuando este volumen delimitado por la caja está unido al exterior por cables de conexión eléctricos, particularmente de puesta a masa, estas variaciones de presión se ejercen en el extremo de los hilos o cordones de estos cables, que terminan en la caja, y se pueden transmitir al otro extremo, situado en el exterior de ésta.

Así, si el cable eléctrico está constituido por varios cordones metálicos flexibles, como es el caso más general, los espacios libres entre estos cordones, a su vez, según la longitud del cable y/o entre los cordones periféricos y su envoltura aislante, no son estancos debido, en particular, al juego entre estos cordones y entre los mismos y su envoltura, de modo que las variaciones de presión anteriormente citadas se transmiten de un extremo al otro. Además, al ser muy estrechos los intersticios entre los cordones, se comportan como tubos capilares frente a los fluidos líquidos que pueden bañar su extremo, en el exterior de la caja.

Las leyes físicas clásicas de Laplace o de Jurin, que rigen el proceso de humectación de las superficies por los fluidos, en particular por un líquido, y el comportamiento físico de los tubos capilares, permiten demostrar que con un fluido líquido que presenta una fuerte humectabilidad frente al material metálico de los cordones conductores, este líquido puede avanzar una gran longitud y, en particular, una gran altura, si el cable está dispuesto sensiblemente en una posición vertical, entre estos cordones, estando relacionada esta altura con la tensión superficial del líquido y siendo inversamente proporcional al radio de los tubos capilares así definidos. La facultad de avance del líquido entre los cordones depende igualmente del estado superficial de los mismos.

En el caso más concreto de la industria automovilística, los extremos de los cables de conexión están unidos en una caja que alimenta un componente eléctrico cualquiera de un vehículo o en una caja de interconexión estanca, o están dispuesto en el interior del habitáculo, a su vez, en una zona que se mantiene seca permanentemente. En cambio, los extremos

opuestos, cuando se trata de cables de puesta a masa, se fijan de manera usual directamente por terminales de conexión con la carrocería del vehículo y están sometidos, así, a las proyecciones de agua, incluso a una inmersión completa eventual en un medio líquido, inmersión que puede ser temporal, pero que se puede prolongar también durante un tiempo notable.

En estas circunstancias, el agua que humedece el terminal de masa y/o los cordones de conexión del cable al que están unidos, puede penetrar en la envoltura aislante de este cable, entre sus cordones y/o su envoltura, y ser aspirado por depresión para acabar por derramarse en la caja de interconexión y, así, perturbar el funcionamiento correcto de los componentes eléctricos o electrónicos alimentados por esta caja.

Es posible evitar este inconveniente situando los puntos de puesta a masa por los terminales de conexión en las zonas específicas del habitáculo que se mantienen siempre apartadas de las proyecciones o los chorros de agua. Sin embargo, esta solución no es previsible si se desea disponer siempre de conexiones a masa que sean muy cortas.

Se puede igualmente, después del engaste del terminal sobre el cable en una parte de éste en la que los cordones metálicos se dejan al descubierto, hacer esta zona estanca por un añadido posterior de soldadura, lo que presenta el inconveniente de una reparación del cable después del engaste por una operación manual, por lo tanto, necesariamente costosa, y que no presenta todas las garantías de eficacia y calidad. Sin embargo, esta solución es apremiante, al estar muy reglamentado el uso de soldadura por aportación de producto, a causa de los componentes de éste.

Las consideraciones precedentes se ven afectadas más particularmente en el caso del engaste de un terminal de conexión del extremo de un cable eléctrico multifilar de puesta a masa. Se aplican, sin embargo, de forma similar en el caso en el que, para reducir el número de conexiones a masa, por tanto, de terminales de conexión, los cordones se unen previamente en un sólo hilo provisto de un único terminal de masa, siendo realizada la unión entre este hilo único y los cordones de otros cables, por lo que se denomina en la técnica un empalme.

Opuesto a esto último, los cordones metálicos de los cables, convenientemente desnudos en una longitud suficiente, son soldados entre sí, en general, por la técnica conocida llamada por ultrasonidos, y soldados igualmente al único cable de puesta a masa, siendo realizada la estanqueidad alrededor de esta soldadura en el interior de una caja o una envoltura similar que rodea el conjunto, restableciendo la continuidad de las envolturas de los diferentes hilos.

Igualmente, se conoce del documento DE 41 17 016, un procedimiento de engaste que consiste en utilizar un material orgánico en el interior de un elemento de engaste para cegar los agujeros entre los cordones de dos cables, a fin de hacer estanco un empalme.

Además, se conoce por el documento US 6.334.798, un procedimiento para mejorar la unión entre el metal del terminal y los cordones de los cables, que consiste en depositar una resina sobre el engaste.

Finalmente, el documento EP 1 235 305, divulga un procedimiento en el que se deposita la resina en el extremo de un cable para realizar un sobremoldeo.

Sin embargo, esto no elimina la posibilidad de que

pase agua de un hilo a otro en el interior de este confinamiento.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento que permite hacer estanco un cable, y más especialmente un cable de conexión a masa, particularmente, al nivel de un terminal de conexión con ésta o, también, de un empalme que une tal cable de masa provisto de su terminal de conexión a varios cables distintos, que se puede utilizar al mismo tiempo que las operaciones clásicas de engaste del terminal o de realización del empalme, lo que evita, así, toda intervención posterior y reparación del cable, oponiéndose el procedimiento a la migración de un fluido, generalmente de agua, a lo largo de los cordones de este cable, entre el terminal y/o el empalme, en un extremo, y un dispositivo unido eléctricamente con el cable provisto de su terminal, en su extremo opuesto, o con los otros cables que salen del empalme.

El procedimiento según la invención, aplicable a un cable que comprende una pluralidad de cordones metálicos flexibles, rodeados por una envoltura aislante de protección, se caracteriza porque consiste, después de haber desnudado un extremo de los cordones por arranque localizado de la envoltura del cable para engastarlo a un terminal de conexión o para unir por soldadura dicho extremo al extremo igualmente desnudo de los cordones de otros cables para formar un empalme, en realizar el engaste del terminal o la soldadura de los cordones de los cables depositando sobre y entre estos cordones una cantidad determinada de una resina de fuerte humectabilidad frente al metal de estos cordones y a su envoltura, a fin de rellenar los intersticios capilares entre éstos y/o su envoltura, para formar un tapón en el extremo de la misma a fin de hacer estanco el cable en dirección de su extremo opuesto.

Ventajosamente, el engaste del terminal o la soldadura de los cordones se realiza simultáneamente con el depósito de resina.

En una primera forma de utilización de la invención, en la que se engasta un terminal de conexión sobre un extremo de los cordones del cable, comprendiendo este terminal una patilla de fijación prolongada por un aro de engaste formado por dos aletas que rodean dicho extremo, el procedimiento consiste en dejar al descubierto localmente estos cordones metálicos más allá del aro de engaste del terminal hasta un anillo de apriete de la envoltura del cable, a distancia del terminal, y en realizar el engaste de las aletas del aro y el anillo de apriete, respectivamente, sobre los cordones desnudos y sobre la envoltura del cable, depositando en la zona delimitada entre el aro y el anillo, la cantidad determinada de resina que asegure la estanqueidad de este cable.

De manera ventajosa, el engaste de las aletas del aro y el engaste del anillo de apriete se realizan de forma concomitante.

Ventajosamente, el depósito de la resina se efectúa simultáneamente con el engaste de las aletas del aro y/o el engaste del anillo de apriete.

Ventajosamente, se recorta el aro de engaste, a la altura de la zona de depósito de la resina sobre los cordones desnudos del cable, para formar una escotadura en el aro, a través de la que se deposita la resina para que se reparta y se esparza fácilmente sobre y entre los cordones.

En otra forma de utilización de la invención, en la que se unen por soldadura los cordones del cable

en los extremos de los cordones de otros cables para constituir un empalme, el procedimiento consiste en realizar la unión mecánica y eléctrica de los cordones de los cables, previamente desnudos, depositando la cantidad determinada de resina en la unión de los cordones para hacerlos estancos en dirección de sus extremos respectivos.

Ventajosamente, el depósito de la resina y la unión mecánica y eléctrica de los cables se realizan simultáneamente.

Según el caso, la resina depositada sobre los cordones del cable es fuertemente tensioactiva, inerte o susceptible de polimerizar, *in situ*. Sin embargo en el caso en el que la resina no polimeriza, está constituida, preferiblemente, por un producto hidrófobo.

De manera útil, la resina puede estar coloreada para permitir un control óptico de su depósito y de su reparto entre los cordones, por medio de una cámara automática.

Según otra característica del procedimiento según la invención, se realiza el depósito de la resina por medio de un tubo, que se extiende en una dirección sensiblemente perpendicular a la de los cordones desnudos del cable, presentando este tubo, preferiblemente, un extremo en bisel u otro, conformado para adaptarse del modo más apretado al perfil relacionado con estos cordones.

Otras características de un procedimiento, de acuerdo con la invención, para hacer estanco un cable a la altura de un terminal de conexión o al nivel de un empalme de conexión, serán evidentes, también, gracias a la descripción que sigue de dos ejemplos de utilización, dados a título indicativo y no limitativo, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en despiece ordenado, del extremo de un cable de masa y de un terminal de conexión, provisto para ser engastado sobre este extremo en el transcurso de una operación que realiza simultáneamente la estanqueidad de este cable;

- la figura 2 es una vista desde arriba, a escala ligeramente más grande, del cable de la figura 1, representándose el terminal de conexión montado en su extremo;

- la figura 3 es una vista esquemática, en corte longitudinal, del aparato utilizado para realizar el engaste del terminal sobre el extremo del cable y el hacerlo estanco simultáneamente por un depósito de resina, conforme al procedimiento de la invención;

- las figuras 4, 5 y 6 son vistas en corte, respectivamente, según las líneas IV-IV, V-V y VI-VI de la figura 2, en las que aparecen, igualmente, los útiles de engaste ilustrados en la figura 3;

- la figura 7 es una vista esquemática, en corte longitudinal parcial, de una variante en la que el procedimiento se aplica a un empalme entre varios cables.

En las figuras 1 y 2, la referencia 1 designa un cable clásico de conexión eléctrica, formado por un conjunto de cordones 2 metálicos flexibles, rodeados por una envoltura aislante 3 de protección, estando destinados estos cordones 2 particularmente a ser puestos a masa por un terminal de conexión 4, apto para ser engastado sobre uno de los extremos del cable 1.

A este efecto, el terminal 4 comprende una patilla 5 para la fijación de éste sobre un soporte 6, no representado en la figura 1 pero visible en la figura 2, que constituye un punto de masa apropiado, en particular, tal como un elemento de la carrocería de un vehículo

automóvil (no representado). La patilla 5 comprende, con este objetivo, una perforación central 7 para el montaje de un tornillo de bloqueo (igualmente no representado en el dibujo).

De forma clásica, el terminal de conexión 4 comprende medios de engaste 8 sobre el extremo del cable en el que la envoltura aislante 3 se recorta previamente para dejar al descubierto los cordones 2 metálicos, de manera que se permite un contacto eléctrico satisfactorio de estos medios 8 con estos cordones.

De forma igualmente usual, estos medios 8 comprenden, por un lado, un aro 9 de engaste, que tiene dos aletas separadas, respectivamente 10 y 11, para apretar entre ellas los cordones 2 metálicos, en la parte de estos cordones en la que se ha retirado la envoltura aislante 3, por otro lado, un anillo 12 de apriete, igualmente hendido, apropiado para llegar a rodear y mantener la envoltura 3 más allá del aro 9.

La figura 3 muestra, en corte longitudinal, el extremo del cable 1 con sus cordones 2 y su envoltura aislante 3. Esta figura representa igualmente de forma esquemática, los medios que permiten asegurar el engaste del aro 9 sobre los cordones 2 metálicos previamente desnudados y el apriete del anillo 12 sobre la envoltura 3, comprendiendo estos medios dos punzones o elementos análogos, respectivamente 13, a la altura del aro, y 14, enfrente del anillo.

Los punzones 13 y 14, cuyo detalle de realización no afecta directamente a la invención, cooperan con un yunque o similar 15, fijo, y que comprende dos acanaladuras, respectivamente 16 (figura 4) y 17 (figura 5), para recibir y mantener en su sitio el extremo del cable 1, a la altura, respectivamente, del aro 9 y el anillo 12.

Los punzones 13 y 14 comprenden, a su vez, enfrente de las acanaladuras 16 y 17 del yunque 15, unas partes 18 y 19 huecas, estando formada la parte 18 por dos elementos 20 y 21 cilíndricos de ejes desplazados transversalmente, de manera que, durante la aplicación del punzón 13 sobre el aro 9 montado en la acanaladura 16 del yunque 15, las dos aletas 10 y 11 de este aro sean convenientemente aplastadas sobre los cordones 2 del cable, conformándose según una sección sensiblemente en corazón, doblándose los extremos de las aletas 10 y 11 hacia el centro del cable, de forma que se ancla en éste y aumenta el efecto de bloqueo del aro 9 sobre los cordones 2 metálicos. En el transcurso de esta operación, éstos sufren una deformación parcial, llamada de compactación, que pasa de una sección circular a una forma aproximadamente poligonal, como se esquematiza en la vista en corte de la figura 4.

Así mismo, por cooperación del anillo 12 de apriete con el punzón 14 y el yunque 15, alojado en la parte 19 hueca del primero y la acanaladura 17 del segundo, esta vez de perfiles sensiblemente circulares, estando inmovilizado este anillo hendido sobre la superficie externa de la envoltura aislante 3, conservando los cordones 2 metálicos en el interior de esta envoltura aproximadamente en esta memoria su sección circular.

Según la invención, el procedimiento consiste entonces, como se representa en la figura 3, preferiblemente, de forma simultánea con las operaciones de engaste del aro 9 y el apriete del anillo 12, respectivamente, sobre los cordones 2 metálicos desnudos, en el extremo del cable y sobre la envoltura aislante 3 de la manera indicada anteriormente, en inyectar en la

zona del cable situada entre los cordones 2 desnudos de éste, que se encuentran entre el aro 9 y el anillo 12, una cantidad apropiada de una resina o producto equivalente, adecuado para hacer estanco el cable y, en particular, para suprimir toda posibilidad de avance de un fluido líquido, particularmente de agua, entre estos cordones 2 hacia el interior de la envoltura aislante 3, más allá del terminal 4.

Con este objetivo, la instalación de engaste comprende, como complemento, un tubo 22, unido por un enlace 23 a una fuente de resina 25 o de un producto similar, suministrado por el extremo de este tubo en la región anteriormente citada, que separa el aro 9 del anillo 12. Ventajosamente, las aletas 10 y 11 del aro 9 están recortadas para presentar en éste una escotadura 24, dejando libre un espacio suficiente entre el aro y el anillo, para que se deposite en él una cantidad apropiada de la resina 25 suministrada por el tubo 22.

Preferiblemente, el extremo 26 de este tubo, por el que sale la resina puesta en contacto con los cordones 2 del cable 1, presenta una forma en bisel a fin de adaptarse lo mejor posible al perfil de los cordones en la zona de transición entre el anillo y el aro. Esta resina 25 se elige, con preferencia, fuertemente tensioactiva y presenta un alto coeficiente de humectabilidad frente al metal que constituye los cordones 2 del cable, generalmente de cobre. Esta resina puede ser inerte o ser polimerizable, y si no polimeriza, debe presentar buenas propiedades hidrófobas para oponerse a la penetración de agua en los intersticios que forman los tubos capilares estrechos entre los cordones 2 y entre los mismos y la envoltura aislante 3, e igualmente entre estos cordones a la altura del aro 9 de engaste, en el que, debido al aplastamiento parcial de los cordones por la deformación de las aletas 10 y 11, estos intersticios son todavía más estrechos.

En esta zona, la resina colocada permite evitar la presencia de aire que puede, con el tiempo, oxidar los cordones de cobre y aumentar la resistencia de contacto de estos cordones entre sí y entre estos cordones y el aro 9.

Gracias a estas disposiciones, estos intersticios inicialmente llenos de aire, son ocupados progresivamente por la resina que forma un tapón rígido, haciendo perfectamente estanco el cable y evitando todo ascenso de agua desde el terminal de conexión de puesta a masa, hacia el extremo opuesto del cable que penetra en una caja (no representada) en la que se puede unir directamente a un dispositivo eléctrico o electrónico de control o mando del vehículo automóvil.

El procedimiento según la invención presenta la ventaja, aparte de una estanqueidad particularmente segura y eficaz, de permitir realizar la inyección de la resina entre los cordones del cable en tiempo inapreciable, simultáneamente con la utilización de operaciones de engaste del terminal, haciendo inútil toda reparación posterior de este cable; esta operación se puede realizar también en otro puesto de trabajo, con preferencia, automáticamente.

La figura 7 ilustra una variante de utilización del procedimiento de la invención, en el que un cable 50, que comprende, como anteriormente, unos cordones 51 metálicos rodeados por una envoltura aislante 52, tiene, en uno de sus extremos, un terminal 53 de conexión a masa, cuya estructura es idéntica a la adoptada en el ejemplo precedente, pudiendo estar el aro de engaste desprovisto de la escotadura designada con 24 en este primer ejemplo.

En el presente caso, el cable 50 de masa está previsto para ser unido a varios cables 54 y 55 similares, por un empalme, designado esquemáticamente en su conjunto por la referencia 56, estando unidos los cables 54 y 55 directamente a las cajas estancas (no representadas).

En este caso, los cordones 57 y 58 metálicos de los cables 54 y 55 están desnudos más allá de su propia envoltura, respectivamente 59 y 60, y están directamente soldados por los extremos igualmente desnudos de los cordones 51 del primer cable 50, efectuándose esta soldadura, a título de ejemplo, por un aparato clásico de soldadura por ultrasonidos, que comprende dos electrodos, respectivamente 61 y 62, fijados en unos portaelectrodos 63 y 64, unidos a una fuente de tensión apropiada y a un dispositivo de mando (no representado), clásico para este tipo de operación.

Según la invención, uno de los portaelectrodos, en este caso, el portaelectrodo 63, está equipado con un tubo 65 para disponer una cantidad apropiada de resina 66 a la altura de la zona de soldadura entre los cordones 51, permitiendo esta resina 66, de la misma naturaleza que la utilizada en el primer ejemplo, a la altura del empalme 56, hacer que la unión de los diversos cordones sea perfectamente estanca y evitar que el agua eventual que proviene del terminal 53 y que avanza entre los cordones 51 bajo la envoltura aislante 52 del primer cable 50, no atraviese el empalme 56 y progrese más allá, por los intersticios capilares entre los cordones y las envolturas, en el interior de

los cables 54 y 55.

El procedimiento de la invención presenta ventajas particularmente interesantes puesto que, como ya se ha indicado más arriba, permite efectuar el depósito de la resina al mismo tiempo que el engaste del terminal. Además, se obtiene una estanqueidad excelente puesto que consiste en realizar un tapón de resina en el extremo de la envoltura, rellenando la resina los intersticios entre los cordones y/o entre éstos y la envoltura, e impidiendo, así, todo ascenso de agua en el interior de esta última. Finalmente, una cantidad reducida de resina es suficiente, puesto que el resultado se puede obtener con un tapón de longitud reducida (del orden de algunos milímetros o de un centímetro para las aplicaciones usuales, particularmente, en el dominio automovilístico). De todas formas, el experto en la técnica podrá determinar, en función de la naturaleza y la geometría del cable, la cantidad de resina que permita obtener un tapón suficientemente largo para tener una buena estanqueidad y una buena resistencia mecánica.

Por supuesto, ni qué decir tiene que la invención no se limita a los ejemplos, en especial, más descritos y representados anteriormente de utilización del procedimiento considerado; la misma abarca, al contrario, todas las variantes y se extiende con un mismo grado a los cables que se dejan estancos por este procedimiento y a las instalaciones y montajes, particularmente, en un vehículo automóvil, que utilizan tales cables estancos de puesta a masa, u otros.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer estanco un cable, aplicable a un cable (1, 50) que comprende una pluralidad de cordones (2, 51) metálicos flexibles, rodeados por una envoltura aislante (3, 52) de protección, **caracterizado** porque consiste, después de haber desnudado un extremo de los cordones, por arranque localizado de la envoltura del cable, para engastar en él un terminal de conexión (4) o para unir por soldadura dicho extremo al extremo igualmente desnudo de los cordones (57, 58) de otros cables (54, 55) a fin de formar un empalme (56), en realizar el engaste del terminal o la soldadura de los cordones de los cables, depositando sobre y entre estos cordones una cantidad determinada de una resina (25, 66) de fuerte humectabilidad frente al metal de estos cordones y a su envoltura, a fin de rellenar los intersticios capilares entre éstos y/o su envoltura, de manera que se forma un tapón en el extremo de la envoltura para hacer estanco el cable en dirección de su extremo opuesto.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el engaste del terminal o la soldadura de los cordones se realiza simultáneamente con el depósito de resina.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que se engasta un terminal de conexión (4) sobre un extremo de los cordones (2) del cable, comprendiendo este terminal una patilla de fijación (5) prolongada por un aro (9) de engaste formado por dos aletas (10, 11) que rodean dicho extremo, **caracterizado** porque consiste en dejar al descubierto localmente estos cordones metálicos más allá del aro de engaste del terminal, hasta un anillo (12) de apriete de la envoltura (4) del cable, a distancia del terminal, y en realizar el engaste de las aletas del aro y el anillo de apriete, respectivamente, sobre los cordones desnudos y sobre la envoltura del cable, depositando en la zona delimitada entre el aro y el anillo la cantidad determinada de resina (25) que asegure la estanqueidad de este cable.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el engaste de las aletas del aro y el engaste del anillo de apriete se realizan de manera concomitante.

5. Procedimiento según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** porque el depósito de la resina se efectúa

simultáneamente con el engaste de las aletas del aro y/o el engaste del anillo de apriete.

6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque la resina se deposita igualmente a la altura del aro (9) de engaste.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque se recorta el aro (9) de engaste, a la altura de la zona de depósito de la resina (25) sobre los cordones (2) desnudos del cable, para formar una escotadura (24) en el aro.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se unen por soldadura los cordones (51) del cable en los extremos de los cordones (57, 58) de otros cables para constituir un empalme, **caracterizado** porque consiste en realizar la unión mecánica y eléctrica de los cordones de los cables, previamente desnudados, depositando la cantidad determinada de resina (66) en la unión de los cordones para hacerlos estancos en dirección de sus extremos respectivos.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el depósito de la resina y la unión mecánica y eléctrica de los cables se realizan simultáneamente.

10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la resina (25, 66) depositada sobre los cordones (2, 51) del cable de puesta a masa es fuertemente tensioactiva, inerte o susceptible de polimerizar *in situ*.

11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque, si la resina no polimeriza, está constituida por un producto hidrófobo.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la resina (25, 66) está coloreada para permitir un control óptico de su depósito y de su reparto entre los cordones.

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el depósito de la resina (25, 66) se realiza por medio de un tubo (22, 65), que se extiende en una dirección sensiblemente perpendicular a la de los cordones (2, 51) desnudos del cable, presentando este tubo, preferiblemente, un extremo en bisel, conformado para adaptarse del modo más apretado al perfil relacionado con estos cordones.

50

55

60

65

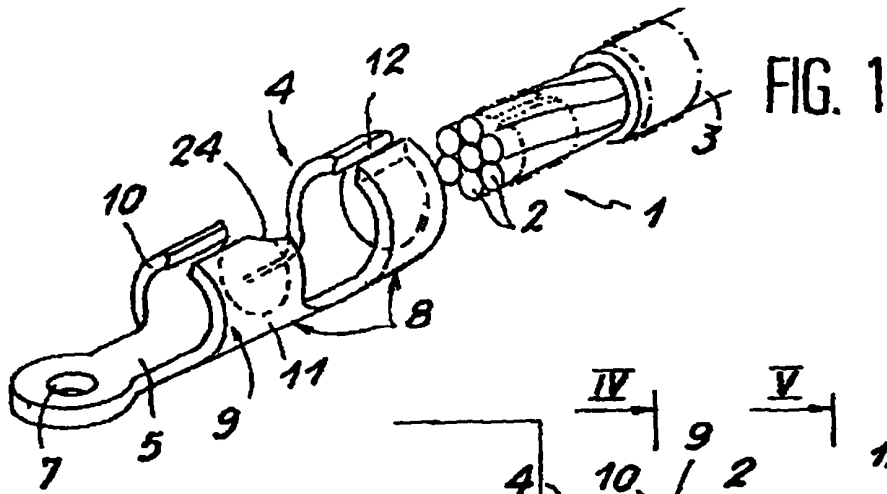


FIG. 1

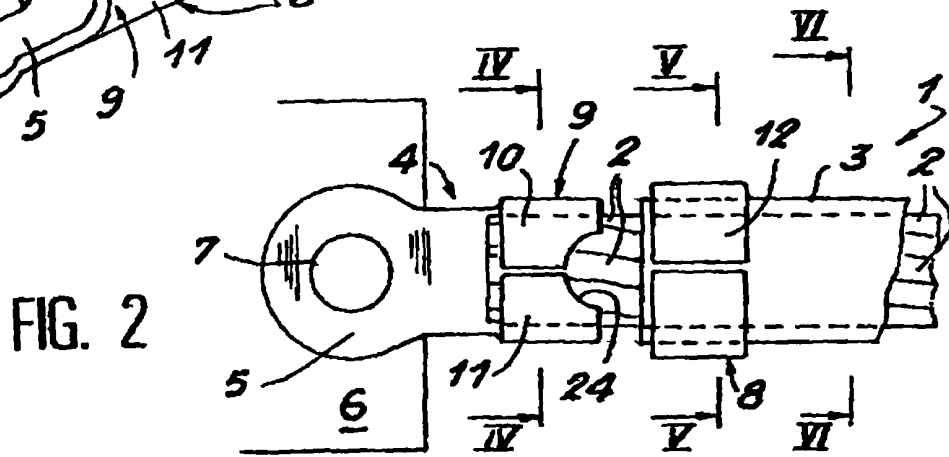


FIG. 2

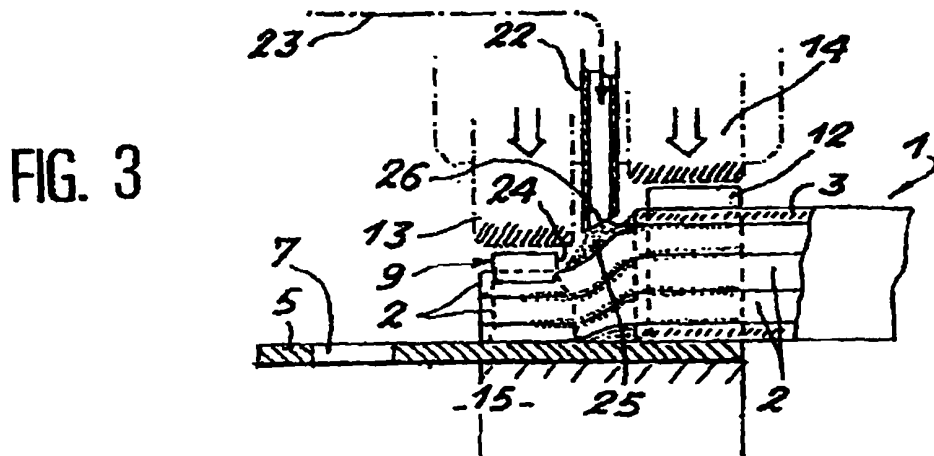


FIG. 3

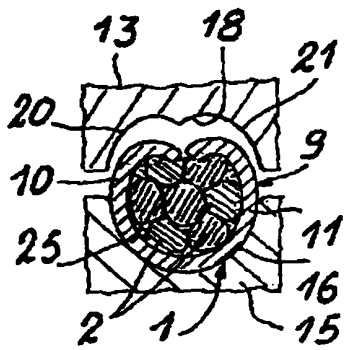


FIG. 4

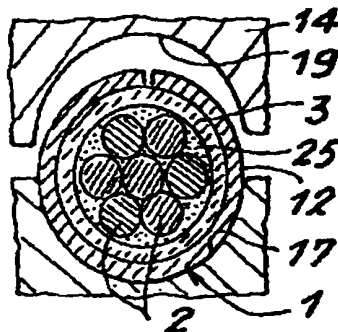


FIG. 5

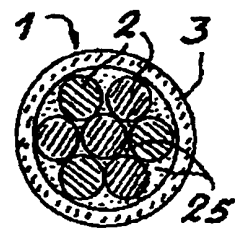


FIG. 6

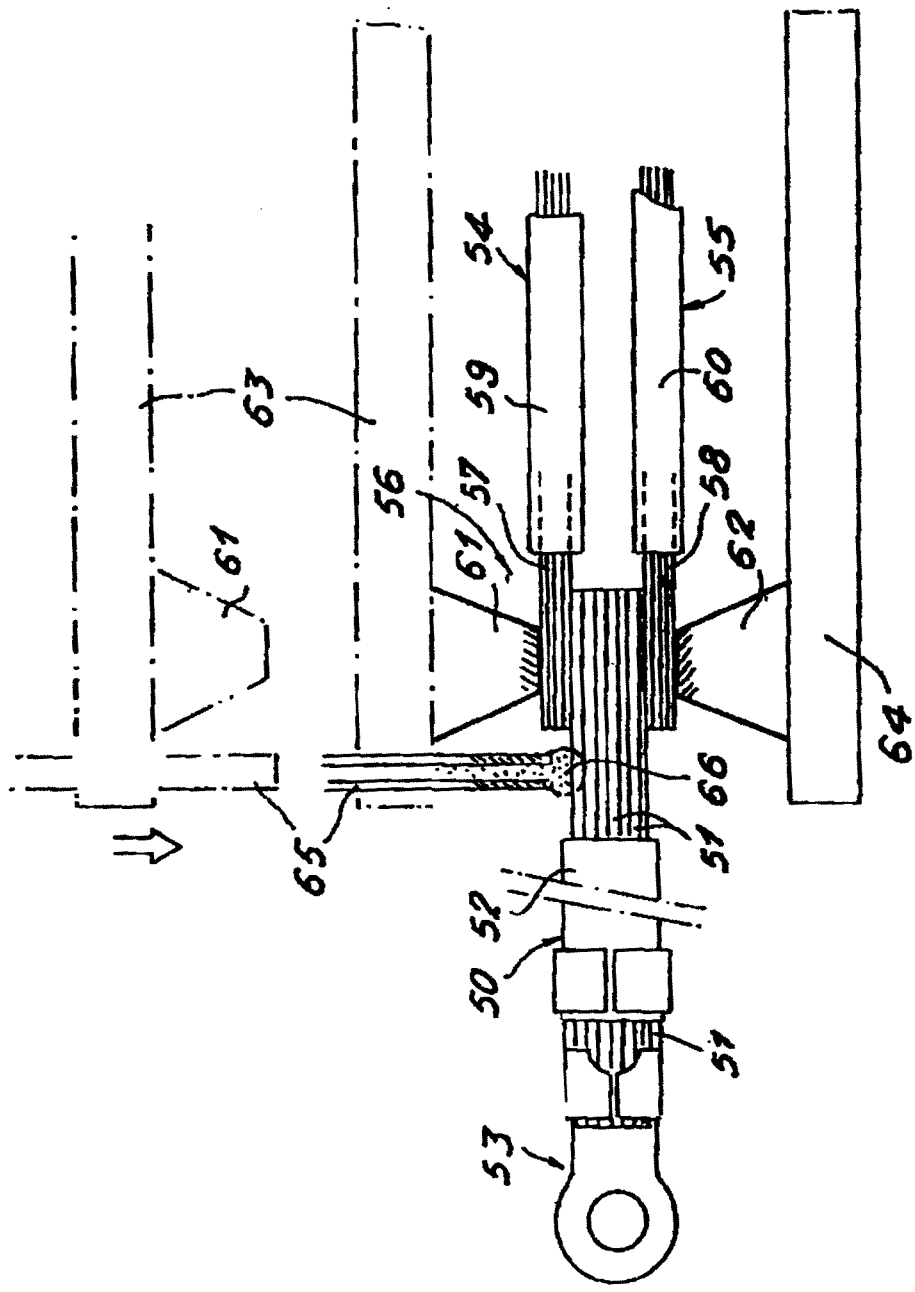


FIG. 7