

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 486**

51 Int. Cl.:

**H01B 7/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.02.2006 E 13167659 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 2662866**

54 Título: **Conductor eléctrico de cinta plano de varias capas**

30 Prioridad:

**03.02.2005 EP 05002211**

**13.06.2005 EP 05012641**

**08.09.2005 EP 05019546**

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

**29.04.2016**

73 Titular/es:

**AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)**

**Im Grien 1**

**79688 Hausen I.W., DE**

72 Inventor/es:

**LIETZ, FRANZ-JOSEF**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 568 486 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**

Conductor eléctrico de cinta plano de varias capas

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a cables eléctricos para vehículos de motor, en particular para conducciones de batería en vehículos de motor, con un conductor de energía formado como conductor de cinta plano y rodeado por una capa de aislamiento.

10

**Antecedentes**

15 En la actualidad en la construcción de vehículos se utilizan cables de energía para conducciones de batería que se caracterizan por una alta capacidad de transmisión de electricidad. En particular en el caso de vehículos en los que la batería del vehículo no está dispuesta en el compartimento del motor, a menudo las conducciones de batería se guían a través de toda la carrocería. Por tanto, a menudo puede accederse a las conducciones de batería en diferentes lugares dentro de la carrocería.

20 Por el avance en el uso de datos en los vehículos de motor, junto a los conductores de energía también se colocan una pluralidad de conductores de datos en los vehículos de motor. Por ejemplo en la actualidad muchos elementos relevantes para el funcionamiento de los vehículos se activan mediante el denominado bus CAN o el bus LIN. La colocación de cables para la transmisión de datos resulta difícil en la construcción de vehículos porque tienen que incorporarse muchos arneses de cableado finamente ramificados en los vehículos. Por la pluralidad de cables puede ser problemático mantenerlos separados. Durante el montaje, el montador tiene que prestar especial atención para que los arneses de cableado se monten correctamente.

25

30 Es desventajoso que junto a las conducciones de energía también se coloquen conducciones de datos en vehículos de motor, lo que significa un esfuerzo de montaje aumentado y una susceptibilidad a errores aumentada. Una pluralidad de cables también significa una desventaja en cuanto al espacio y peso con respecto a componentes concentrados.

30

35 Por el documento EP 0 305 058 A2 se conoce un haz de cables, en el que conductores redondos, además de conducciones planas, están guiados en un canal de cable. Uno de los conductores está formado como elemento portador.

35

40 También en el caso de los vehículos actuales con redes de a bordo de varias tensiones de 12 V y 48 V, además de los cables de batería actuales se requieren cables adicionales como conductores de energía. La reducción en el espacio de construcción y el montaje automatizado requieren conductores que puedan montarse con ahorro de espacio y de manera sencilla. En particular en el caso de redes de a bordo de varias tensiones este requisito es aún más importante porque para cada una de las tensiones de batería tiene que guiarse una conducción de energía propia a través de la carrocería. Se requieren tomas en diferentes lugares en la red de a bordo. Con las líneas de cable habituales de conductores redondos esto prácticamente no puede conseguirse.

40

45 A partir de las desventajas derivadas anteriormente se obtiene el objetivo de proporcionar un cable eléctrico para vehículos de motor que al mismo tiempo posibilite un montaje simplificado de varias conducciones.

45

**Objeto de la invención**

50 Para conseguir este objetivo la invención propone un cable eléctrico para vehículos de motor con un conductor de energía formado como conductor de cinta plano y rodeado por una capa de aislamiento según la reivindicación 1.

50

55 Debido a la buena capacidad de transmisión de electricidad y la posibilidad de colocación sencilla de los conductores de cinta planos el conductor de energía está diseñado como conductor de cinta plano. Para simplificar la comunicación de datos en vehículos de motor o también para facilitar el montaje de redes de a bordo de varias tensiones el conductor de cinta plano se utiliza según la invención como soporte para conductores planos adicionales. Para ello la invención propone que en la capa de aislamiento del conductor de cinta plano esté guiado al menos un conductor adicional. Sin embargo, también se prefieren dos y más conductores adicionales. Los conductores adicionales pueden tener una sección transversal considerablemente menor que el conductor de energía. En la colocación del conductor de cinta plano directamente también puede colocarse una conducción de datos o una conducción de energía con otra tensión de red de a bordo a través de la carrocería. De este modo se reduce el esfuerzo de montaje y se reduce la necesidad de espacio.

55

60

65 Los conductores están formados de material macizo. Éstos son más fáciles de fabricar que los conductores de cordones retorcidos. En particular son adecuadas partes planas generadas a partir de chapas o cintas para la fabricación de los conductores. A este respecto se prefieren chapas o cintas extruidas a partir de aluminio de recocido blando.

65

También es posible utilizar conductores cortados, conductores estirados a partir de alambres o también conductores laminados.

5 Para la disposición espacial correcta de los conductores dentro del cable se prefiere que los conductores estén guiados en un perfil de soporte de material de aislamiento. El perfil de soporte para el alojamiento de los conductores puede estar conformado en lugares adecuados. De este modo puede ensamblarse una pluralidad de conductores planos para formar un cable según la invención. El perfil de soporte es un componente integral del cable y no un canal de cable para el alojamiento de varios cables. El perfil de soporte se aísla en la fabricación junto con los conductores. Esto puede producirse por medio de extrusión. Un aislamiento de los conductores y/o del perfil de soporte también puede producirse por medio de recubrimiento en polvo o barnizado por inmersión.

15 Los alojamientos del perfil de soporte para los cables pueden estar separados por una capa de aislamiento. En particular pueden disponerse en un plano dos o más conductores unos al lado de otros separados por capas de aislamiento. Para ello se propone que en al menos un lado del perfil de soporte estén previstos al menos dos alojamientos separados por una pared de separación que discurre a lo largo de los conductores. Para disponer varios cables según la invención unos al lado de otros también se propone que el perfil de soporte en un primer extremo externo presente un alojamiento y en su otro extremo externo un perfil, de tal manera que puedan montarse de manera modular varios perfiles de soporte con ayuda del alojamiento y del perfil. El perfil puede ser un perfil en cola de milano. El alojamiento correspondiente presenta una sección transversal de manera correspondiente al perfil, de modo que el perfil encaje en el alojamiento preferiblemente con arrastre de forma y con arrastre de fuerza. El alojamiento y el perfil también pueden estar conformados a modo de cierre a presión. De este modo pueden disponerse dos o más cables uno al lado de otro.

25 El conductor de cinta plano tiene un perfil rectangular. Como el conductor de energía está formado como conductor de cinta plano, éste puede utilizarse como soporte para una pluralidad de conductores de datos. Según un ejemplo de realización ventajoso se propone guiar los conductores de datos al menos a lo largo del lado ancho del perfil del conductor de cinta plano. Además es posible que los conductores de datos se dispongan adicional o alternativamente a lo largo del lado corto.

30 Una pluralidad de conductores pueden colocarse o bien en paralelo a un plano del conductor de cinta plano o unos encima de otros. En el caso de una colocación en paralelo el perfil de soporte es especialmente adecuado para el aislamiento de los conductores entre sí.

35 Como el peso de los arneses de cableado en vehículos de motor desempeña cada vez un papel más importante, los conductores están formados de aluminio. Esto lleva a ventajas con respecto a los costes y al peso frente a los cables de cobre, aunque el conductor de energía de aluminio, debido a su baja capacidad de transmisión de electricidad, tiene que presentar una sección transversal aumentada.

40 Puede ser necesario derivar conductores individuales a lo largo del conductor de energía. Por tanto, se propone sacar una toma de al menos un conductor de la capa de aislamiento.

45 Para esto se propone que en el caso de conductores dispuestos unos sobre otros estén dispuestas tomas unas detrás de otras a lo largo de un eje. El eje puede ser el eje longitudinal del cable, es decir a lo largo del sentido de flujo de la corriente. Las tomas, en particular los puntos auxiliares de transferencia y puntos auxiliares de arranque externo, se encuentran entonces unos detrás de otros sobre el eje del cable. También se propone que las tomas estén dispuestas en un plano en paralelo al cable. Este plano puede ser el plano del lado ancho del perfil. En este caso puede tirarse hacia arriba de la toma del conductor inferior por detrás de la toma del conductor superior de modo que ambas tomas se encuentren esencialmente en un plano.

50 Puede superarse una producción de datos especialmente alta si el al menos un conductor está formado como conductor óptico. Los conductores ópticos son sensibles frente a radios de curvatura pequeños y pueden romperse fácilmente durante el montaje. Por tanto es especialmente favorable guiar el conductor óptico en la capa de aislamiento, en la que está muy protegido frente a daños.

55 Un objetivo adicional de la invención es un procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico para vehículos de motor mediante formación de un conductor plano como conductor de energía, aislamiento del conductor de energía junto con un conductor adicional por medio de una capa de aislamiento según la reivindicación 11.

60 Los conductores de cinta planos pueden fabricarse de manera especialmente económica cuando se cortan de una banda o chapa de aluminio desenrollada de una bobina. Las bandas de aluminio prensadas o chapas laminadas pueden transportarse fácilmente enrolladas en bobinas. Para la fabricación las bandas/chapas de aluminio sólo tienen que desenrollarse y cortarse en conductores de cinta planos. También pueden utilizarse de manera económica conductores planos estirados a partir de alambres.

65 La capa de aislamiento puede aplicarse por medio de extrusión, recubrimiento en polvo o barnizado por inmersión sobre el haz de conductores.

Antes de la extrusión los conductores pueden guiarse en alojamientos de un perfil de soporte. De este modo el perfil de soporte puede aislarse junto con los conductores. Esto posibilita una fabricación sencilla de un cable según la invención. Las capas de aislamiento entre los conductores pueden proporcionarse a través del perfil de soporte. Los conductores pueden apoyarse con arrastre de forma directamente en las paredes del perfil de soporte.

5 También se prefiere que al menos en un extremo del cable se dispongan tomas. A este respecto para cada conductor puede estar previsto un punto de apoyo propio. Las tomas de dos conductores dispuestos uno encima de otro pueden estar dispuestas en el eje longitudinal del conductor de cinta plano directamente unas detrás de otras.

10 También se prefiere que al menos en un extremo del cable se dispongan tomas de tal manera que las tomas de dos conductores dispuestos en un plano se dispongan en paralelo unas al lado de otras, de manera transversal al eje longitudinal del conductor de cinta plano.

15 Para realizar de manera sencilla conexiones eléctricas en tomas, o bien configurar los pasos de cable a través de chapas de carrocería de manera especialmente sencilla, también se propone que al menos en un extremo del cable se dispongan tomas de tal manera que las tomas de al menos dos conductores estén dispuestas en un plano en paralelo al plano del lado ancho del cable. Como los puntos de apoyo están dispuestos en paralelo al plano del cable, y preferiblemente se encuentran en el mismo plano que éstos, un paso de cable a través de una chapa de carrocería para ambos conductores puede configurarse de manera sencilla. El cable de cinta plano puede colocarse muy cerca de la chapa de carrocería hasta el paso de modo que sólo se ocupa poco espacio de construcción.

La fijación por unión de material de los puntos de apoyo a los conductores se establece preferiblemente por medio de soldadura por fricción o soldadura multiorbital.

25 Éstas y otras características de la invención se explicarán a continuación en más detalle mediante un dibujo que muestra un ejemplo de realización.

#### Breve descripción de las figuras

30 En el dibujo se muestra:

Fig. 1 una sección transversal de un cable eléctrico;

Fig. 2 una sección transversal de un cable eléctrico según un ejemplo de realización;

35 Fig. 3 una sección transversal de un cable eléctrico;

Fig. 4 una sección transversal de un cable eléctrico;

40 Fig. 5 una vista en planta de un cable eléctrico según un ejemplo de realización;

Fig. 6 una vista lateral de un cable con dos puntos de apoyo uno detrás de otro;

Fig. 7 una segunda vista de un cable con dos puntos de apoyo uno detrás de otro;

45 Fig. 8 una vista en corte de un cable con tres puntos de apoyo;

Fig. 9 una segunda vista de un cable con tres puntos de apoyo;

50 Fig. 10 una vista de un perfil de soporte;

Fig. 11 una vista esquemática de un procedimiento de fabricación.

#### Descripción detallada de la invención

55 La Fig. 1 muestra un cable eléctrico 1 con un conductor de energía 2 como conductor de cinta plano y una pluralidad de conductores 4.

60 El conductor de energía 2 y los conductores 4 están encapsulados juntos en una capa de aislamiento 6. El conductor de energía 2 está fabricado preferiblemente de chapa de aluminio o alambre de aluminio estirado. El conductor de energía 2 está formado preferiblemente de aluminio, aluminio E o aleaciones del mismo. La capa de aislamiento 6 está formada preferiblemente de un poli(cloruro de vinilo), polietileno, resina u otro material no conductor.

65 Los conductores 4 están dispuestos en paralelo a la superficie ancha del conductor de energía 2. Esto posibilita la fabricación de un cable eléctrico de construcción plana.

La Fig. 2 muestra un cable eléctrico 1 adicional con un conductor de energía 2 y conductores 4 que están encapsulados juntos en una capa de aislamiento 6. Los conductores 4 están dispuestos tanto unos al lado de otros como unos encima de otros. De este modo puede conseguirse una densidad de empaquetamiento mayor.

5 La Fig. 3 muestra un cable eléctrico 1 en el que el conductor de energía 2 tiene un perfil en forma de U. Los conductores 4 pueden estar dispuestos en el perfil en U.

La Fig. 4 muestra una sección transversal de un cable eléctrico 1 en el que el conductor de energía 2 tiene un perfil en forma de T. Los conductores 4 pueden ser tanto rectangulares como cuadrados y redondos. Los conductores 4 también pueden ser conductores ópticos.

La Fig. 5 muestra una vista de un cable eléctrico 1 según un ejemplo de realización. Se muestra un corte a través de un cable eléctrico 1 en el que el conductor de energía 2 y las conducciones de datos 4 están encapsulados en la capa de aislamiento 6. Las conducciones de datos 4 pueden estar guiadas hacia fuera en cualquier lugar del cable eléctrico 1. Estas tomas 8 pueden estar dispuestas en cualquier lugar del cable eléctrico 1.

La Fig. 6 muestra una vista lateral de un cable 1 en capas con dos conductores. Los conductores 2, 4 están dispuestos uno encima de otro. El conductor 2 puede tener una sección transversal de 150 mm<sup>2</sup> y el conductor 4 una sección transversal de 150 mm<sup>2</sup>. Ambos conductores están aislados hacia fuera mediante una capa de aislamiento 6. Entre los conductores 2, 4 está dispuesta una capa de aislamiento adicional no mostrada.

En la representación el cable 1 está dispuesto muy pegado a una chapa 10, por ejemplo una chapa de carrocería. En un extremo del conductor 4 está dispuesto un punto de apoyo 8a. El punto de apoyo 8b presenta un perno 12a. El perno se ha unido con el conductor 4 por unión de material por medio de soldadura por fricción o soldadura multiorbital.

Del material de aislamiento 6 puede estar recortado un rebaje por medio de láser. Se prefiere que el rebaje sea como mínimo menor, preferiblemente en un 0,01-10 %, que el diámetro de un resalte del perno 8, de modo que la superficie envolvente del resalte esté en contacto con el material de aislamiento 6 en la introducción del perno 8 en el rebaje.

Para la soldadura se introduce el perno 8 en el rebaje. Las herramientas de soldadura multiorbital (no representadas) comienzan con una oscilación en un plano situado en paralelo al conductor 2 y la aplicación de presión se produce en un sentido perpendicular al mismo. El movimiento de oscilación de las piezas de trabajo 8 y 1 entre sí puede tener forma elíptica o circular y estar desplazado en fase entre 90° y 180°. También es posible que sólo oscile el perno 8 y que el cable 1 esté sujeto de manera rígida. Mediante la soldadura multiorbital del perno 8 con el cable 1 se une por unión de material la superficie frontal del perno 8 con el conductor 4 o el conductor 2. Además puede generarse una unión por unión de material o con arrastre de forma entre la superficie envolvente o un hombro anular del perno 8 y el material de aislamiento 6.

Mediante la soldadura se establece al menos a lo largo de la superficie frontal del perno 8 una unión por soldadura por unión de material entre el perno 8 y el conductor 4 o el conductor 2. Durante la soldadura se funde el material de aislamiento 6 y entonces se coloca muy cerca y de manera firme en la superficie envolvente del perno 8. De este modo se garantiza una obturación de la costura de soldadura.

Si un hombro anular del perno 8 es de metal, entonces una costura de soldadura en el lado del hombro anular dirigido al material de aislamiento 6 puede ser una unión con arrastre de forma. Durante la soldadura, por la colocación del hombro anular sobre el material de aislamiento 6, éste se funde en la superficie correspondiente y se produce una costura de soldadura con arrastre de forma.

Para el caso de que el hombro anular esté formado de un material de aislamiento, preferiblemente del mismo material que el material de aislamiento 6, durante la soldadura del perno 8 con el conductor 4 o 2 se genera una unión de soldadura por unión de material entre el hombro anular y el material de aislamiento 6. Esta unión por unión de material también es una obturación segura para la costura de soldadura.

Mediante la soldadura multiorbital de los cables entre sí se garantiza en una etapa de trabajo una unión de conductores de posición estable, segura y favorable.

Como se muestra en la Fig. 6, el punto de apoyo 8a está fijado con un cierre 14a a la chapa 10. El cierre 14a, por ejemplo un cierre de bayoneta, se engancha en un recubrimiento por inyección del perno 12a. Mediante el cierre 14 el punto de apoyo 8a puede disponerse directamente en la chapa 10 y se realiza un paso de cable. Para evitar un contacto eléctrico entre conductor 4 y chapa 10 está previsto un aislamiento 16a en el cable 4.

Directamente detrás del punto de apoyo 8a está dispuesto el punto de apoyo 8b del conductor 2. El conductor 2 está conformado de tal manera que el punto de apoyo 8b se encuentra en un plano con el punto de apoyo 8a. De este modo puede conseguirse un espacio de construcción pequeño. El punto de apoyo 8b está construido de manera

idéntica al punto de apoyo 8a. Mediante la disposición mostrada pueden realizarse sin problemas pasos de cable con varios conductores 2, 4. El montaje de tales pasos es sencillo.

5 La Fig. 7 muestra una vista de un cable 1, tal como se representa en la Fig. 6. Puede reconocerse que el punto de apoyo 8b se encuentra directamente detrás del punto de apoyo 8a. También puede reconocerse que los puntos de apoyo 8 se encuentran sobre el eje longitudinal de los conductores 2, 4.

10 La Fig. 8 muestra una vista en corte de un cable 1. Pueden reconocerse el conductor 2 y los conductores 4a, b, que están dispuestos sobre un perfil de soporte. El perfil de soporte 18 está rodeado junto con los conductores 2, 4 por una capa de aislamiento 6. Cada conductor puede ponerse en contacto mediante un perno 12c-e. Los pernos 12 están colocados por unión de material sobre los conductores 2, 4.

15 La Fig. 9a muestra una representación del cable 1 de la Fig. 8 sin capa de aislamiento 6. Puede reconocerse que los pernos 12 c, d están dispuestos en paralelo entre sí, de manera transversal a la dirección longitudinal del cable 1. Directamente detrás está dispuesto el perno 12. Mediante esta disposición estrecha de los pernos puede posibilitarse en una superficie muy pequeña un paso de cable de varias conducciones 2, 4.

20 La Fig. 9b muestra la disposición de la Fig. 9a, rodeando adicionalmente un aislamiento 16 los tres pernos 12. Los pernos 12 pueden recubrirse por inyección de manera conjunta. El aislamiento 12 puede presentar una junta tórica 20. De este modo se posibilita una buena obturación de un paso de cable frente a una chapa de carrocería.

25 La Fig. 10 muestra un perfil de soporte 18. El perfil de soporte 18 presenta en su lado superior un alojamiento para una primera conducción. El alojamiento está formado por salientes 22 practicados con superficies frontales biseladas. A través de las superficies frontales biseladas puede introducirse un conductor en el alojamiento por medio de una presión ligera. El resale practicado evita que la conducción una vez introducida se salga del alojamiento con una carga ligera.

30 Entre el alojamiento superior y un alojamiento inferior está prevista una capa de aislamiento 24. El alojamiento inferior está formado para el alojamiento de dos conducciones, estando previsto entre las conducciones un nervio de aislamiento 26. También en el alojamiento inferior, mediante una configuración correspondiente de las superficies frontales, se garantiza una retención de los conductores en el alojamiento.

35 Para una construcción modular de varios perfiles de soporte 18 uno detrás de otro el perfil de soporte 18 presenta en un lado un perfil en cola de milano 28a. Una pieza complementaria correspondiente a este perfil 28a está formada en el otro lado en forma de un alojamiento 28b. El alojamiento 28b y el perfil 28a posibilitan introducir varios perfiles de soporte 18 unos al lado de otros.

40 El perfil de soporte 18 puede suministrarse junto con los conductores insertados a una extrusora en la que se aplica un aislamiento de todo el montaje.

45 La Fig. 11 muestra un procedimiento de fabricación para la fabricación de un cable eléctrico 1 según un ejemplo de realización. Una chapa de aluminio 32 desenrollada de una bobina 30 se separa en primer lugar en un dispositivo de separación 34 en conductores de cinta planos. Los conductores de cinta planos se suministran como conductores 2 de energía a una extrusora 36. Adicionalmente a un conductor de energía 2 se suministran conductores 4 de husos 38 a la extrusora 36. Los conductores 4 pueden ser cables eléctricos así como conductores ópticos. En la extrusora 36 el conductor de energía 2 se encapsula con los conductores 4 en un aislamiento. A continuación puede enrollarse el cable 1 nuevamente sobre un huso 40.

**REIVINDICACIONES**

1. Cable eléctrico (1) para vehículos de motor, en particular para conducciones de batería en vehículos de motor,
- 5       - con un conductor de energía (2) formado como conductor de cinta plano y rodeado por una capa de aislamiento (6), guiándose en la capa de aislamiento (6) un conductor (4) adicional,
- caracterizado por que**
- 10       - los conductores 2, 4 están formados de material macizo de aluminio o aleaciones del mismo con un perfil rectangular en cada caso.
2. Cable eléctrico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los conductores (4) adicionales están guiados al menos a lo largo del lado ancho del perfil del conductor de cinta plano.
- 15
3. Cable eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** los conductores (4) adicionales están guiados unos al lado de otros en un plano en paralelo al conductor de energía (2).
4. Cable eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los conductores (4) adicionales están guiados unos encima de otros.
- 20
5. Cable eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** una toma (8) de al menos un conductor (4) es guiada fuera de la capa de aislamiento (6).
- 25
6. Cable eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en el caso de conductores (2, 4) dispuestos unos sobre otros las tomas (8) están dispuestas unas detrás de otras a lo largo de un eje.
7. Cable eléctrico (1) según la reivindicación 6, **caracterizado por que** las tomas (8) están dispuestas en un plano en paralelo al conductor de cinta plano.
- 30
8. Procedimiento para la fabricación de un cable eléctrico (1) para vehículos de motor con las etapas
- formación de un conductor de cinta plano como conductor de energía (2),
- 35       - aislamiento del conductor energía (2) junto con un conductor (4) adicional por medio de una capa de aislamiento (6),
- caracterizado por que**
- 40       - los conductores (2, 4) están formados de material macizo de aluminio o aleaciones del mismo con un perfil rectangular en cada caso.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** los conductores (2, 4) se fabrican de una banda de aluminio o una chapa de aluminio (12) enrolladas.
- 45
10. Procedimiento según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** la capa de aislamiento (6) se aplica por medio de extrusión sobre los conductores (2, 4).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** al menos en un extremo del cable (1) se disponen tomas, de tal manera que las tomas de dos conductores (2, 4) dispuestos uno encima de otro están dispuestas unas detrás de otras en el eje longitudinal del cable (1).
- 50
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** al menos en un extremo del cable (1) se disponen tomas, de tal manera que las tomas de dos conductores (4) dispuestos en un plano se disponen en paralelo, de manera transversal al eje longitudinal del cable (1), o porque al menos en un extremo del cable (1) se disponen tomas, de tal manera que las tomas de al menos dos conductores (2, 4) están dispuestas en un plano en paralelo al plano del lado ancho del cable (1).
- 55

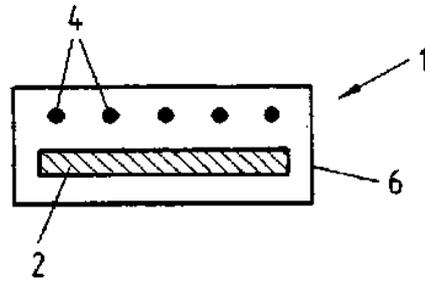


Fig.1

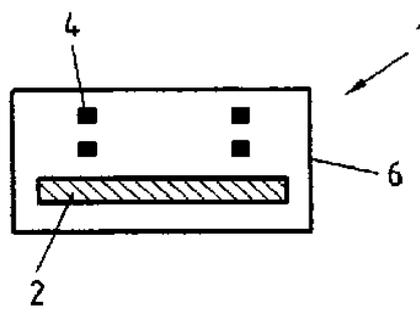


Fig.2

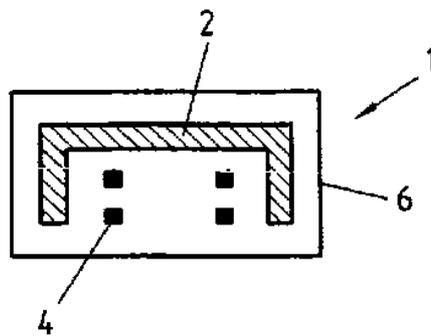


Fig.3

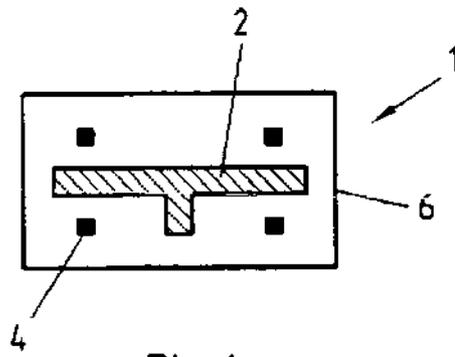


Fig.4

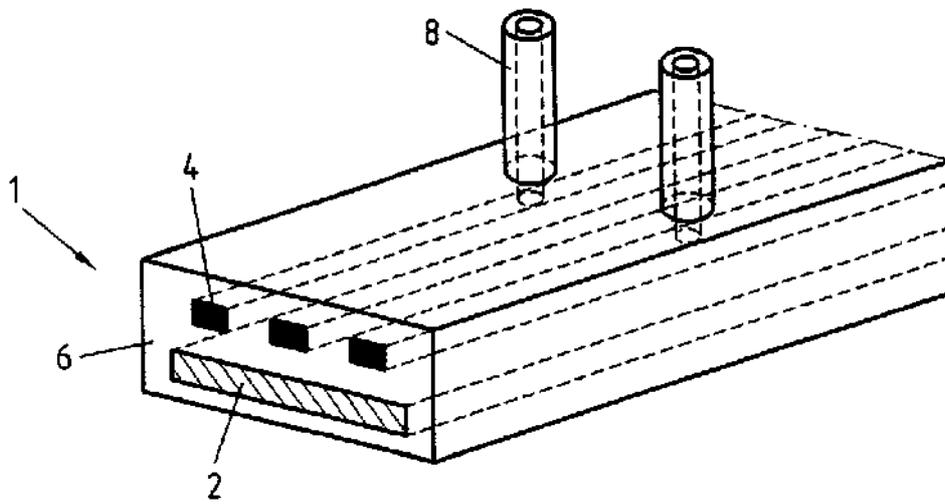
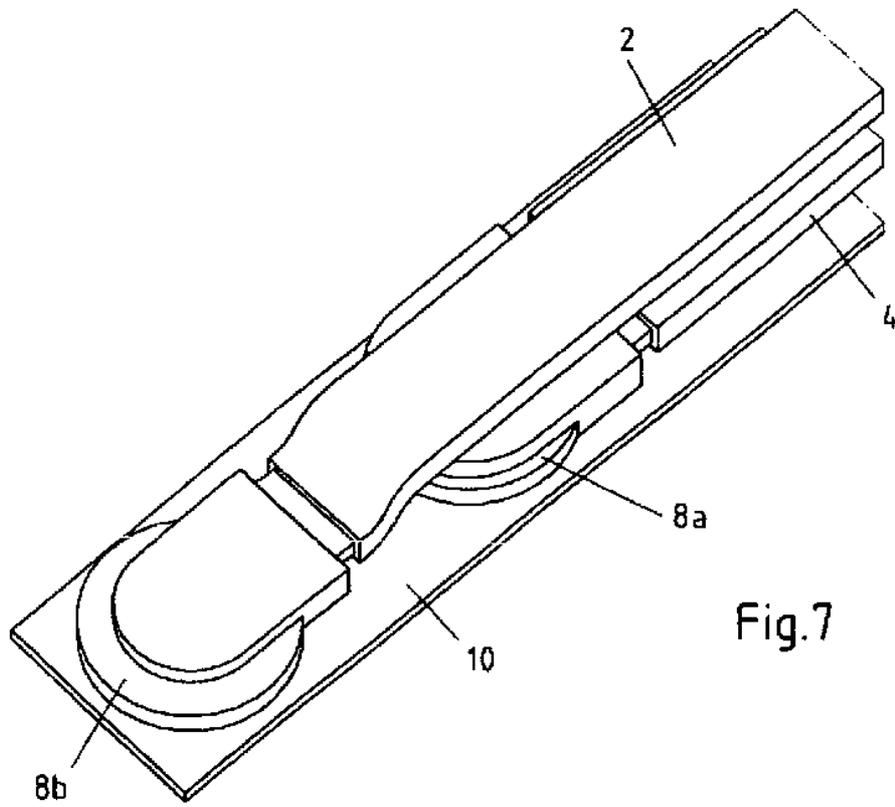
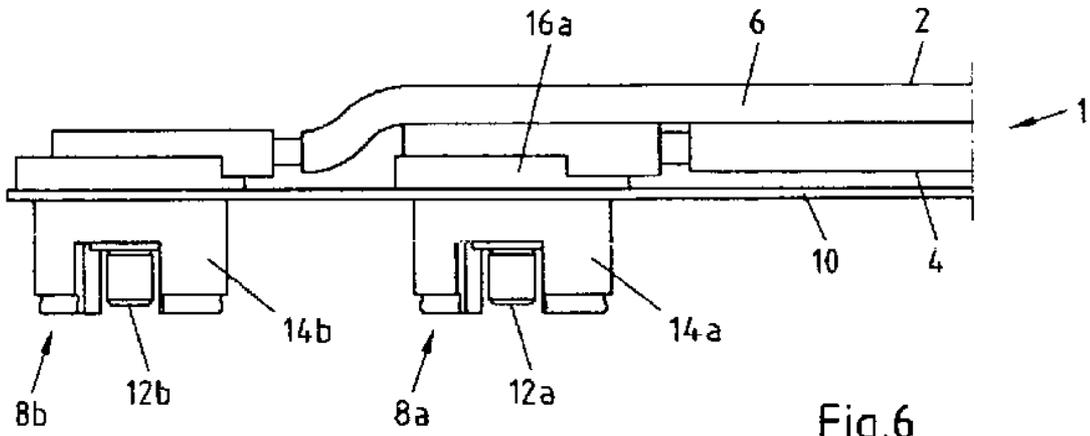


Fig.5



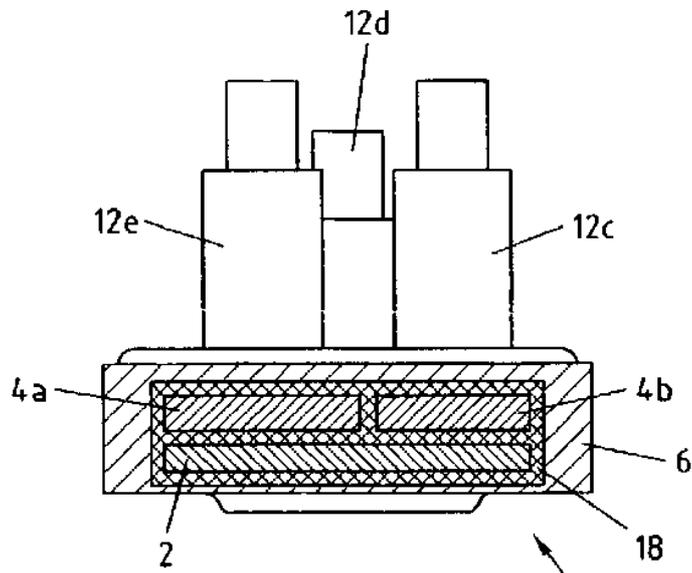


Fig.8

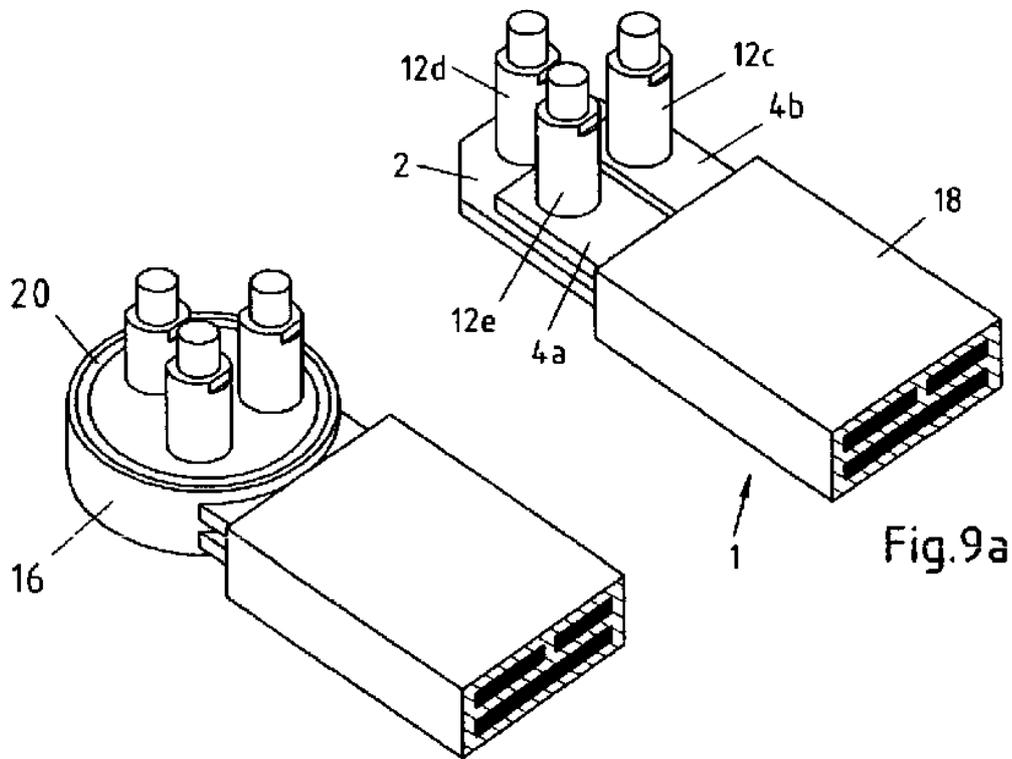


Fig.9a

Fig.9b

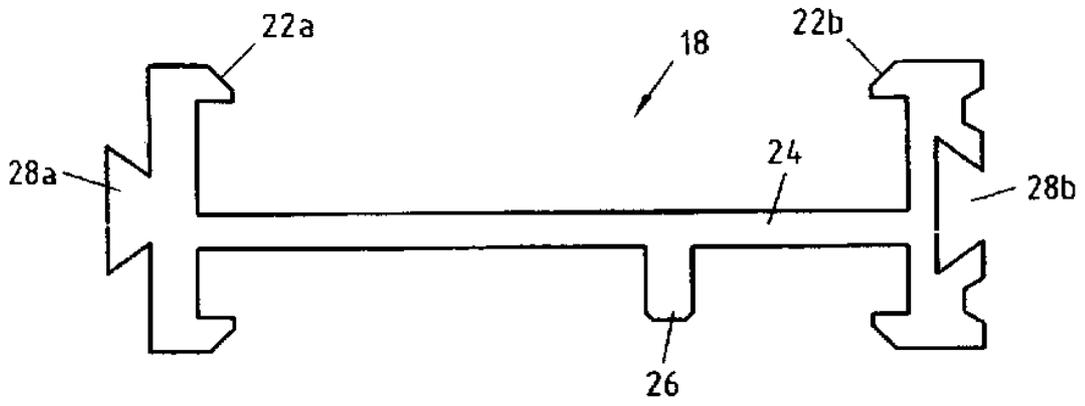


Fig.10

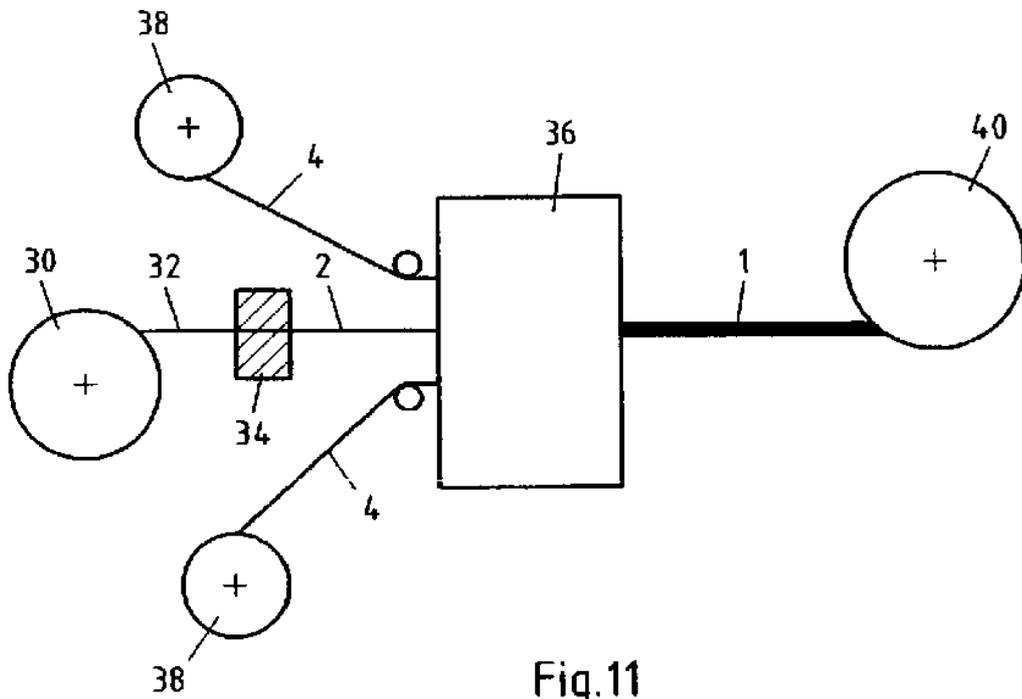


Fig.11