

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 097**

51 Int. Cl.:

**H05B 3/10** (2006.01)

**H05B 3/20** (2006.01)

**H05B 3/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2013 PCT/JP2013/084415**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14103981**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2013 E 13869146 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2941089**

54 Título: **Calentador con forma de cordón y calentador con forma de lámina**

30 Prioridad:

**25.12.2012 JP 2012280548**

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

**23.02.2018**

73 Titular/es:

**KURABE INDUSTRIAL CO., LTD (100.0%)  
4830, Takatsuka-cho, Minami-ku  
Hamamatsu-shi, Shizouka 432-8521, JP**

72 Inventor/es:

**HASE YASUHIRO;  
OBA MOTOYUKI;  
SUZUKI TADAO y  
OTA TOMOYA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 656 097 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**

Calentador con forma de cordón y calentador con forma de lámina

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un calentador con forma de cordón y a un calentador con forma de lámina que utiliza el calentador con forma de cordón. El calentador con forma de cordón y el calentador con forma de lámina se pueden utilizar adecuadamente para una manta eléctrica, una alfombra eléctrica, un calentador de asiento de coche y un calentador de volante, por ejemplo. En particular, la presente invención se refiere al calentador con forma de cordón y al calentador con forma de lámina que tiene una alta pirorresistencia y es capaz de prevenir la generación de una chispa si, por casualidad, se produce un fallo de desconexión.

**Antecedentes de la técnica**

10 En general, un calentador con forma de cordón utilizado para una manta eléctrica, una alfombra eléctrica, un calentador de asiento de coche y similares es conocido por formar mediante enrollando en espiral un cable calefactor alrededor de un cable de núcleo y un recubrimiento de una cubierta exterior fabricada de una capa de cuerpo de aislamiento alrededor de ellos. En este caso, el cable calefactor está formado por la puesta en paralelo o el entrelazamiento de una pluralidad de cables conductores, tales como cables de cobre y cables de aleación de níquel-cromo entre sí. Además, una porción fusionada por calor se forma en una periferia exterior del cable calefactor. El cable calefactor está adherido a un sustrato tal como una tela no tejida y un papel de aluminio por la porción fusionada por calor (como se muestra en el documento de patente 1, por ejemplo).

15 En el calentador con forma de cordón convencional, los cables conductores están en contacto unos con otros. Por lo tanto, cuando una parte de los cables conductores se desconecta por ser retirada o doblada, la parte desconectada se encuentra en el mismo estado que cuando se reduce el diámetro del cable calefactor. Como resultado, una cantidad de corriente por unidad de área seccional se incrementa en la parte desconectada y puede provocar un sobrecalentamiento. Por otra parte, se sabe también que un cable calefactor se forma al cubrir individualmente cada uno de los cables conductores por una película aislante de forma que cada uno de los cables conductores forma una parte de un circuito paralelo. Mediante el uso de la configuración anterior, incluso si una parte de los cables conductores se desconecta, esto sólo significa que una parte del circuito paralelo está desconectada. Así, puede evitarse el sobrecalentamiento (como se muestra en el documento de patente 2 y en el documento de patente 3, por ejemplo).

20 Es más, el documento JP 2011 181316 A desvela un calentador con forma de cordón que tiene una pluralidad de cables conductores que se recubren con una película aislante. La película aislante está fabricada de resina de silicona. El documento JP 2000 234065 A se refiere a una resina termoplástica retardadora de llama que incluye 0,1-10 % en peso de resina de silicona con respecto al 100 % de resina termoplástica. Se desvela una resina termoplástica que contiene un grupo fenol o metilo con una relación en peso del 60 %.

25 Además, el solicitante de la presente invención presentó el documento de patente 4 y el documento de patente 5 como una tecnología relacionada.

**Documentos de la técnica anterior**

[Documentos de patente]

40 [Documento de patente 1] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2003-174952: KURABE INDUSTRIAL CO., LTD.

[Documento de patente 2] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º S61-47087: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

45 [Documento de patente 3] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2008-311111: KURABE INDUSTRIAL CO., LTD.

[Documento de patente 4] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2010-15691: KURABE INDUSTRIAL CO., LTD.

[Documento de patente 5] Publicación Internacional n.º WO2011/001953: KURABE INDUSTRIAL CO., LTD.

**Divulgación de la invención****[Problemas a resolver por la invención]**

50 Cuando se utiliza actualmente el calentador con forma de cordón, diversas fuerzas externas tales como la tensión y la flexión pueden aplicarse al calentador con forma de cordón. Puesto que los cables conductores utilizados para el calentador con forma de cordón se fabrican generalmente de un cable muy fino, los cables conductores pueden desconectarse cuando se aplican las fuerzas externas. Incluso cuando se desconectan los cables conductores, no hay ningún problema si ambos extremos de la parte desconectada están separados completamente unos de otros.

55 Sin embargo, si ambos extremos se ponen en contacto repetidamente y se separan entre sí, una chispa puede ser

generada.

En los documentos de patente 2 y 3, diversos materiales se describen como la película aislante de los cables conductores. Sin embargo, se utiliza principalmente un llamado cable esmaltado. En el cable esmaltado, los materiales orgánicos tales como una resina de poliuretano y una resina de poliimida se utilizan como un material de la película aislante. Cuando se genera la chispa, los materiales descritos anteriormente se funden o pirrolizan por el calor y la función aislante se pierde. Como resultado, existe un problema de que la parte expuesta de los cables conductores se aumenta y la chispa se puede generar con más facilidad.

La presente invención tiene como objetivo resolver el problema antes descrito de la tecnología convencional. La presente invención tiene como objetivo proporcionar un calentador con forma de cordón y un calentador con forma de lámina que utiliza el calentador con forma de cordón que tiene una alta pirorresistencia y es capaz de prevenir la generación de una chispa si, por casualidad, se produce un fallo de desconexión.

#### **[Medios para resolver el problema]**

El calentador con forma de cordón de la presente invención es un calentador con forma de cordón que tiene una pluralidad de cables conductores que están recubiertos con una película aislante, caracterizado porque la película aislante incluye una resina que comprende un elemento de una resina alquídica, un poliéster, un uretano, un acrílico, una epoxi y una combinación de los mismos, además de una resina de silicona, y una cantidad de la resina de silicona incluida en la película aislante oscila de 40 a 80 % en una relación en peso.

Además, la película aislante puede incluir una resina que consiste en un poliéster además de la resina de silicona.

Además, la película aislante puede incluir una resina que consiste en un acrílico además de la resina de silicona.

Además, la película aislante puede incluir una resina que consiste en una resina alquídica además de la resina de silicona.

Además, los cables conductores pueden enrollarse alrededor de un material de núcleo en un estado en el que son paralelos entre sí.

Además, un espesor de película de la película aislante puede oscilar en un intervalo de 1  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ .

Además, una capa de cuerpo de aislamiento se puede formar en una periferia exterior de los cables conductores.

Además, una parte o la totalidad de la capa de cuerpo de aislamiento puede estar formada de un material de fusión por calor. La expresión "fusión por calor" se utiliza con el mismo significado que las expresiones "unión por calor" y "unión por fusión" en la presente invención.

Además, el calentador con forma de cordón puede estar dispuesto sobre un sustrato.

#### **[Efectos de la invención]**

En el calentador con forma de cordón de la presente invención, la película aislante formada a partir de la resina de silicona tiene una excelente resistencia al calor e incombustibilidad. Incluso si el calentador con forma de cordón se somete a alta temperatura cuando se genera la chispa, una película de óxido de silicio se forma y, por tanto, puede mantenerse un aislamiento. Es más, un gas de siloxano es generado por alta temperatura cuando se genera la chispa. Dado que la película de óxido de silicio se precipita a partir del gas de siloxano en una superficie extrema de los cables conductores y la superficie extrema se aísla, la chispa se puede prevenir después de eso.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un dibujo que muestra una realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración de un calentador con forma de cordón.

La Fig. 2 es un dibujo que muestra una realización de la presente invención, y es un dibujo que muestra una configuración de un aparato de fabricación con calentador de tipo prensa caliente.

La Fig. 3 es un dibujo que muestra una realización de la presente invención, y es una vista parcial en perspectiva que muestra un estado en el que el calentador con forma de cordón está dispuesto en un patrón predeterminado.

La Fig. 4 es un dibujo que muestra una realización de la presente invención, y es una vista en planta que muestra una configuración de un calentador con forma de lámina.

La Fig. 5 es un dibujo que muestra una realización de la presente invención, y es una vista en perspectiva parcialmente en corte que muestra parcialmente un estado en el que el calentador con forma de lámina está incrustado en una lámina de vehículo.

La Fig. 6 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

La Fig. 7 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

La Fig. 8 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente

en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

La Fig. 9 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

5 La Fig. 10 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

La Fig. 11 es un dibujo que muestra otra realización de la presente invención, y es una vista lateral parcialmente en corte que muestra una configuración del calentador con forma de cordón.

La Fig. 12 es un dibujo de referencia para explicar un procedimiento de un ensayo de flexión.

La Fig. 13 es un dibujo que muestra una unidad estructural de una resina de silicona.

10 La Fig. 14 es un dibujo que muestra una estructura molecular de un caucho de silicona.

La Fig. 15 es un dibujo que muestra una estructura molecular de la resina de silicona.

La Fig. 16 es un dibujo que muestra esquemáticamente un procedimiento de ensayo de una resistencia de corte.

La Fig. 17 es un dibujo que muestra una fotografía por microscopio electrónico de la resina de silicona.

15 La Fig. 18 es un dibujo que muestra una fotografía por microscopio electrónico de una mezcla de la resina de silicona y una epoxi.

La Fig. 19 es un dibujo que muestra una fotografía por microscopio electrónico de una mezcla de la resina de silicona y una resina alquídica.

### Mejores modos para llevar a cabo la invención

20 En lo sucesivo, las realizaciones de la presente invención se explicarán con referencia a las Figs. 1 a 11. En estas realizaciones, la presente invención se utiliza como un calentador con forma de lámina y se asume que el calentador con forma de lámina se va a aplicar a un calentador de asiento de vehículo, como un ejemplo.

En primer lugar, se explicará una realización haciendo referencia a las Figs. 1 a 5. Se explicará una configuración de un calentador con forma de cordón 10 en la realización. El calentador con forma de cordón 10 en la realización tiene una configuración mostrada en la Fig.1. Se proporciona un cable de núcleo 3 formado de un haz de fibras de poliamida aromática que tiene un diámetro externo de 0,2 mm. Cinco cables conductores 5a, que se forman de un cable de aleación de cobre duro que contiene estaño con un diámetro de filamento de 0,08 mm, se enrollan en espiral en un cabeceo de aproximadamente 1,0 mm alrededor de una periferia exterior del cable de núcleo 3 en un estado en el que son paralelos entre sí. En los cables conductores 5a, se forma una película aislante 5b que contiene una resina de silicona con un espesor de aproximadamente 5 µm mediante la aplicación de un barniz de silicona y resina alquídica (resina alquídica: resina de silicona = 50: 50) y se seca. Un cable calefactor 1 se forma enrollando los cables conductores 5a alrededor del cable de núcleo 3 y luego por extrusión-recubrimiento de una resina de polietileno que contiene un retardador de llama con un espesor de 0,2 mm en una periferia exterior de los cables conductores 5a enrollados como una capa de cuerpo de aislamiento 7. Obsérvese que, en la presente realización, la resina de polietileno utilizada para la capa de cuerpo de aislamiento 7 funciona como un material de fusión por calor. El calentador 10 con forma de cordón tiene una configuración descrita anteriormente y tiene un diámetro exterior acabado de 0,8 mm. Aunque el cable de núcleo 3 anteriormente descrito es eficaz cuando se considera la capacidad de flexión y la resistencia a la tracción, una pluralidad de cables conductores se puede utilizar en un estado en el que son paralelos entre sí o están entrelazados entre sí en lugar del cable de núcleo 3.

40 A continuación, se explicará una configuración de un sustrato 11 al que se adhiere el calentador 10 con forma de cable descrito anteriormente y se fija. El sustrato 11 de la presente realización está formado de una tela no tejida (densidad de área: 100 g/m<sup>2</sup>, espesor: 0,6 mm). La tela no tejida se forma mediante la mezcla de 10 % de una fibra de fusión por calor que tiene una estructura de núcleo y envoltura y 90 % de una fibra retardadora de llama que se forma de una fibra de poliéster retardadora de llama. En la estructura de núcleo y envoltura de la fibra de fusión por calor, un poliéster de baja fusión se utiliza como un componente de la envoltura. El sustrato 11 descrito anteriormente se forma con una forma deseada mediante el uso de procedimientos convencionales tales como troquelado.

50 A continuación, se explicará una configuración de disposición del calentador 10 con forma de cordón sobre el sustrato 11 en una forma con patrón predeterminado, unión y fijación de los mismos entre sí. La Fig. 2 es un dibujo que muestra una configuración de un aparato 13 de fabricación de calentador tipo prensa caliente que une y fija el calentador 10 con forma de cordón sobre el sustrato 11. Una plantilla 15 de prensado en caliente se prepara y una pluralidad de mecanismos de bloqueo 17 se prevé en la plantilla 15 de prensado en caliente. Como se muestra en la Fig. 3, los mecanismos de bloqueo 17 tienen pernos 19. Los pernos 19 se insertan desde la parte inferior en los orificios 21 perforados en la plantilla 15 de prensado en caliente. Los miembros de bloqueo 23 están montados en una parte superior de los pernos 19 de forma móvil en una dirección axial. Los miembros de bloqueo 23 están siempre parcialmente inclinados hacia arriba por los muelles helicoidales 25. Como se muestra por una línea virtual en la Fig. 3, el calentador 10 con forma de cordón se dispone en una forma con patrón determinado mediante el enganche del calentador 10 con forma de cordón en una pluralidad de los miembros de bloqueo 23 de los mecanismos de bloqueo 17.

60 Como se muestra en la Fig. 2, una placa 27 de prensa caliente se dispone encima de la pluralidad de los mecanismos de bloqueo 17 de manera que se puede elevar y bajar. En otras palabras, el calentador 10 con forma de cordón está dispuesto en una forma de patrón predeterminado mediante el enganche del calentador 10 con forma

- de cordón en una pluralidad de los elementos de bloqueo 23 de los mecanismos de bloqueo 17, y posteriormente el sustrato 11 se coloca en ello. En ese estado, la placa 27 de prensa caliente se baja con el fin de calentar y prensar el calentador 10 con forma de cordón y el sustrato 11 a 230 °C durante 5 segundos, por ejemplo. Así, el material de fusión por calor de la capa 7 de cuerpo de aislamiento, que es un lado del calentador 10 con forma de cordón, se fusiona a la fibra de fusión por calor, que es un lado del sustrato 11. Como resultado, el calentador 10 con forma de cordón y el sustrato 11 se unen y se fijan. Una estructura fusionada por calor se forma en una parte en la que el material de fusión por calor y la fibra de fusión por calor se fusionan entre sí. Tenga en cuenta que, cuando la placa 27 de prensa caliente se baja para el calentamiento y prensado, una pluralidad de los elementos de bloqueo 23 de los mecanismos de bloqueo 17 se mueve hacia abajo contra la fuerza de polarización de los muelles helicoidales 25.
- En la otra superficie lateral del sustrato 11, que es una superficie sobre la que no está dispuesto el calentador 10 con forma de cordón, una capa adhesiva se puede formar o puede ser pegada una cinta de doble cara. Estos se utilizan para la fijación de un calentador 31 con forma de lámina en una lámina cuando se monta el calentador 31 con forma de lámina en la lámina.
- Por los procedimientos descritos anteriormente, se puede obtener el calentador 31 con forma de lámina para el calentador de asiento de vehículo que se muestra en la Fig. 4. Tenga en cuenta que un conductor principal 40 está conectado a ambos extremos del calentador 10 con forma de cordón del calentador 31 con forma de lámina y conectado a un controlador de temperatura 39 por un terminal de conexión (no ilustrado). El calentador 10 con forma de cordón, el controlador de temperatura 39 y un conector 35 están conectados entre sí por el conductor principal 40. El calentador 10 con forma de cordón está conectado a un sistema eléctrico no ilustrado del vehículo a través del conector 35.
- El calentador 31 con forma de lámina configurado como se ha descrito anteriormente está incrustado y dispuesto en una lámina de vehículo 41 en un estado mostrado en la Fig. 5. En otras palabras, como se ha descrito anteriormente, el calentador 31 con forma de lámina se pega a la cubierta de revestimiento 43 o a un acolchado del asiento 45 de la lámina de vehículo 41.
- Obsérvese que la presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente. En primer lugar, varios calentadores con forma de cordón conocidos convencionalmente se pueden utilizar como el calentador 10 con forma de cordón, siempre y cuando el calentador con forma de cordón tenga los cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b que contiene la resina de silicona.
- En cuanto a la configuración del cable calefactor 1, como un ejemplo, el cable calefactor 1 puede estar formado por entrelazamiento o poniendo en paralelo una pluralidad de cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b entre sí, enrollando los cables conductores 5a entrelazados o en paralelo alrededor del cable de núcleo 3, y formando la capa 7 de cuerpo de aislamiento alrededor de una periferia exterior de los cables conductores 5a enrollados como se describe en la realización descrita anteriormente (que se muestra en la Fig. 1). Como otro ejemplo, el cable calefactor 1 se puede formar entrelazando una pluralidad de cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b entre sí (que se muestra en la Fig. 6). Como otro ejemplo, el cable calefactor 1 se puede formar poniendo en paralelo una pluralidad de cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b entre sí (mostrado en la Fig. 7). Varias configuraciones diferentes a los ejemplos descritos anteriormente también son posibles.
- Además, como otro ejemplo, el cable calefactor 1 se puede formar disponiendo alternativamente los cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b y los cables conductores 5a no recubiertos con la película aislante 5b (que se muestra en la Fig. 8). Además, el número de los cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b se puede aumentar de manera que los cables conductores 5a recubiertos con la película aislante 5b están alineados de forma continua (mostrado en la Fig. 9). Varias configuraciones diferentes de los ejemplos descritos anteriormente son también posibles. Además, el cable de núcleo 3 y los cables conductores 5a se pueden entrelazar entre sí.
- Al igual que el cable de núcleo 3, como un ejemplo, puede ser utilizado un monofilamento, un multifilamento o un hilado de fibras inorgánicas tales como fibra de vidrio o fibras orgánicas, tales como una fibra de poliéster (p. ej., tereftalato de polietileno), una fibra de poliamida alifática, una fibra de poliamida aromática y una fibra de poliéster totalmente aromático. Además, un material de fibra de las fibras descritas anteriormente puede ser también utilizado. Es más, puede ser también utilizada una fibra formada recubriendo un material polimérico termoplástico alrededor de un material de núcleo fabricado de un material de polímero orgánico que constituye el material de fibra descrito anteriormente. Si se utiliza el cable de núcleo 3 que tiene una propiedad termorretráctil y una propiedad de punto de fusión de calor, incluso cuando se desconectan los cables conductores 5a, el cable de núcleo se funde, se corta y se retrae al mismo tiempo por el sobrecalentamiento. Ya que los cables conductores 5a enrollados también siguen la función del cable de núcleo 3, ambos extremos de los cables conductores 5a desconectados están separados entre sí. Por lo tanto, los extremos de los cables conductores desconectados están impedidos de ser contactados y separados entre sí en repetidas ocasiones, y se les impide ser contactados por una pequeña área de contacto, tal como un punto de contacto. De este modo, el sobrecalentamiento se puede prevenir. Si los cables conductores 5a están aislados por la película aislante 5b, no hay necesidad de seleccionar cuidadosamente el material de aislamiento del cable de núcleo 3. Por ejemplo, se puede utilizar un cable de acero inoxidable o un cable de aleación

de titanio. Sin embargo, teniendo en cuenta la situación de que los cables conductores 5a están desconectados, el cable de núcleo 3 se prefiere al material de aislamiento.

Con respecto a los cables conductores 5a, se pueden utilizar materiales conocidos convencionalmente. Por ejemplo, pueden ser utilizados un cable de cobre, un cable de aleación de cobre, un cable de níquel, un cable de hierro, un hilo de aluminio, un cable de aleación de níquel y cromo y un cable de aleación de hierro y cromo. Al igual que el cable de aleación de cobre, se pueden utilizar por ejemplo, un cable de aleación de estaño y cobre, un cable de aleación de cobre y níquel, y un cable de aleación de cobre que contiene plata. En el cable de aleación de cobre que contiene plata, la solución sólida de cobre y la aleación eutéctica de plata y cobre están en una forma de fibra. A partir de los materiales anteriormente mencionados, se prefiere utilizar el cable de cobre y el cable de aleación de cobre en el punto de vista de un equilibrio entre el coste y las características. En cuanto el cable de cobre y al cable de aleación de cobre, aunque existen materiales blandos y duros, el material duro es más preferible que el material blando en el punto de vista de resistencia a la flexión. Tenga en cuenta que el cable de cobre duro y el cable de aleación de cobre duro se fabrican por el estiramiento de los granos de cristal de metal individuales a lo largo de una dirección de mecanizado por trabajo en frío, tal como procesamiento de dibujo para formar una estructura fibrosa. Si el cable de cobre duro descrito anteriormente y el cable de aleación de cobre duro se calientan a una temperatura superior a una temperatura de recristalización, las deformaciones de procesamiento generadas en el cristal de metal se eliminan y los núcleos de cristales comienzan a aparecer para servir como una base del nuevo cristal de metal. Los núcleos de cristales se desarrollan, a continuación, se produce de forma secuencial la recristalización, que es un procedimiento de reemplazo de los granos de cristal antiguos con granos de cristal nuevos de metal, y posteriormente se desarrollan los granos de cristal. El cable de cobre blando y el cable de aleación de cobre blando son materiales que contienen tales granos de cristal en un estado desarrollado. El cable de cobre blando y el cable de aleación de cobre blando tienen una mayor capacidad de estiramiento y una mayor resistencia eléctrica, pero tienen una menor resistencia a la tracción en comparación con el cable de cobre duro y el cable de aleación de cobre duro. Por lo tanto, la resistencia a la flexión del cable de cobre blando y el cable de aleación de cobre blando es inferior a la del cable de cobre duro y el cable de aleación de cobre duro. Como se ha explicado anteriormente, el cable de cobre duro y el cable de aleación de cobre duro se cambian por el cable de cobre blando y el cable de aleación de cobre blando que tiene una menor resistencia a la flexión por tratamiento térmico. Por lo tanto, se prefiere que la historia térmica sea lo más baja posible cuando se procesa. Tenga en cuenta que el cable de cobre duro también se define en la norma JIS-C3101 (1994) y el cable de cobre blando también se define en la norma JIS-C3102 (1984). En la definición, el cable de cobre blando se define por tener 15 % o más de alargamiento en el diámetro exterior de 0,10 y 0,26 mm, 20 % o más de alargamiento en el diámetro exterior de 0,29 a 0,70 mm, 25 % o más de alargamiento en el diámetro exterior de 0,80 a 1,8 mm, y 30 % o más de alargamiento en el diámetro exterior de 2,0 a 7,0 mm. Además, el cable de cobre incluye cables a los que se aplica estañado. El cable de cobre duro estañado se define en la norma JIS-C3151 (1994), y el cable de cobre blando estañado se define en la norma JIS-C3152 (1984). Además, varias formas pueden ser utilizadas como una forma de sección transversal de los cables conductores 5a. Sin quedar limitado a los cables que tienen una sección transversal circular, aunque se utilizan normalmente, también se puede utilizar el llamado cable rectangular.

Sin embargo, cuando los cables conductores 5a se enrollan alrededor del cable de núcleo 3, se prefiere seleccionar el material de cables conductores 5a a partir de los materiales descritos anteriormente de los cables conductores 5a de manera que se suprime una cantidad de recuperación elástica del material y una tasa de recuperación es del 200 % o menos. Por ejemplo, si se utiliza la aleación de cobre que contiene plata en la que se incluyen una solución sólida de cobre con forma de fibra y aleación eutéctica de plata y cobre, aunque la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión son excelentes, la recuperación elástica del material es causada con facilidad cuando se enrolla. Por lo tanto, la aleación de cobre que contiene plata no se prefiere debido a que los cables conductores 5a flotan fácilmente cuando los cables conductores 5a se enrollan alrededor del cable de núcleo 3 y los cables conductores 5a se rompen fácilmente cuando se aplica una fuerza de tensión excesiva de enrollamiento. Además, el hábito de enrollamiento se forma fácilmente tras el procedimiento de enrollamiento. En particular, cuando la película aislante 5b se recubre sobre los cables conductores 5a, se añade también la tasa de recuperación de la película aislante 5b. Por lo tanto, es importante que los cables conductores 5a que tienen baja tasa de recuperación se seleccionen a fin de compensar la fuerza de recuperación de la película aislante 5b.

En este caso, la medición de la tasa de recuperación definida en la presente invención se describirá con detalle. Al principio, mientras que una carga predeterminada es aplicada a los cables conductores, los cables conductores se enrollan más de tres veces alrededor de un mandril con forma de cilindro que tiene un diámetro de 60 veces más grande que un diámetro de los cables conductores de manera que los cables conductores no son solapados unos con otros. Después de haber transcurrido 10 minutos, se retira la carga, los cables conductores se retiran del mandril, se mide un diámetro interior de la forma restaurada por elasticidad, y una tasa de la recuperación elástica del material de los cables conductores se calcula por la siguiente fórmula (I) de modo que la tasa calculada se evalúa como la tasa de recuperación.

$$R = (d_2/d_1) \times 100 \text{ --- (I)}$$

Explicación de los símbolos:

R: tasa de recuperación (%)

d1: diámetro del mandril utilizado para el ensayo de enrollamiento (mm)

d2: diámetro interior de la forma restaurada por la liberación de carga después de que los cables conductores se enrollen alrededor del mandril (mm)

5 En cuanto a la película aislante 5b que está recubierta en los cables conductores 5a, se pueden utilizar una resina de poliuretano, una resina de poliamida, una resina de poliimida, una resina de poliamida imida, una resina de imida de poliéster, una resina de nylon, una resina de poliéster y nylon, una resina de polietileno, una resina de poliéster, una resina de cloruro de vinilo, una resina de flúor, y una silicona, por ejemplo. Sin embargo, los materiales que  
 10 contienen silicio deben ser seleccionados a partir de los materiales anteriormente mencionados. La silicona es un término colectivo de compuestos poliméricos artificiales que tienen una estructura marco principal formada por un enlace de siloxano. La silicona adopta una forma de una resina de silicona y un caucho de silicona (elastómero de silicona), por ejemplo. Una cantidad de un grupo metilo y un grupo fenilo como sustituyente se puede ajustar arbitrariamente. Otros sustituyentes tales como un grupo éter, un grupo fluoroalquilo, un grupo epoxi, un grupo amino, y un grupo carboxilo se pueden añadir de forma arbitraria. Además, se puede utilizar una mezcla de la resina  
 15 de silicona y otros materiales poliméricos o un copolímero de un polisiloxano y otros componentes poliméricos. Como un ejemplo, una llamada silicona de resina alquídica, que se obtiene mediante la mezcla de la resina de poliéster y la resina de silicona, o una llamada silicona acrílica, que es un copolímero de injerto de un polímero acrílico y un polisiloxano de dimetilo, se puede utilizar. Una cantidad de la resina de silicona contenida en la película aislante 5b se encuentra preferentemente en un intervalo específico en varios puntos de vista específicos. Tenga en cuenta que, cuando se utiliza el copolímero de la resina de silicona y otros componentes poliméricos, un peso de sólo la resina de silicona en el copolímero debe calcularse como una cantidad de la resina de silicona. Si la cantidad de la resina de silicona es insuficiente, la película aislante 5b puede ser eliminada ya que los otros componentes se pirolizan por el calor generado cuando se produce la chispa. Además, una mala influencia se puede dar con respecto a un aspecto. Un contenido de la resina de silicona es preferentemente 10 % o más en una relación en  
 25 peso ya que los requisitos se cumplen en el punto de vista de la piroresistencia. Además, el contenido de la resina de silicona es preferentemente 20 % o más, y puede ser 30 % o más, 40 % o más, 50 % o más, 60 % o más, 70 % o más, 80 % o más, y 90 % o más. Si la cantidad de la resina de silicona es demasiada, la humectabilidad se reduce. Esto hace que sea difícil aplicarse a los cables conductores 5a. De este modo, un aspecto puede verse afectado. Además, a causa de esto, el rendimiento de aislamiento de la película aislante 5b puede ser insuficiente. Desde los  
 30 puntos de vista descritos anteriormente, el contenido de la resina de silicona es preferentemente 90 % o menos, y puede ser 80 % o menos, 70 % o menos, 60 % o menos, 50 % o menos, 40 % o menos, 30 % o menos, y 20 % o menos. Además, un cebador puede ser aplicado de forma preliminar a los cables conductores 5a de modo que se mejora la adhesión entre los cables conductores 5a y la película aislante 5b.

35 La película aislante 5b descrita anteriormente que contiene la resina de silicona tiene una excelente resistencia al calor, incombustibilidad y estabilidad química. Incluso si la película aislante 5b se somete a una alta temperatura cuando se genera la chispa, una película de óxido de silicio se forma y, por tanto, un aislamiento puede ser mantenido. Además, un gas de siloxano es generado por una alta temperatura cuando se genera la chispa. Dado que la película de óxido de silicio se precipita a partir del gas de siloxano en una superficie de extremo de los cables conductores y la superficie de extremo está aislada, la chispa se puede prevenir después de eso.

40 En este caso, se explicará la resina de silicona utilizada en la presente invención. La Fig. 13 es un dibujo que muestra una unidad estructural de la resina de silicona. La Fig. 14 es un dibujo que muestra una estructura molecular del caucho de silicona. La Fig. 15 es un dibujo que muestra una estructura molecular de la resina de silicona.

45 Al principio, la resina de silicona es un polímero que consiste en cuatro unidades básicas (unidad M, unidad D, unidad T, unidad Q). Una sustancia llamada caucho de silicona consiste en la unidad M y en la unidad D, es un polímero lineal, y está en un estado gomoso por reticulación. En otras palabras, la reticulación se forma por el peróxido o radiación UV, por ejemplo. Mientras tanto, una sustancia llamada resina de silicona es un polímero ramificado que contiene la unidad T y la unidad Q, y tiene una estructura de red tridimensional. Por ejemplo, la reticulación se forma por hidrólisis o policondensación de derivado de clorosilano.

50 Aunque la Fig. 13 y la Fig. 15 se dibujan en una forma plana, una estructura molecular de la resina de silicona es una estructura tridimensional debido a una conexión de -O-Si-O- está en espiral continua y la unidad Q y la unidad T se extienden parcialmente en una dirección de profundidad de la lámina.

55 En cuanto a la estructura molecular, la diferencia que se ha descrito anteriormente existe entre el caucho de silicona y la resina de silicona. Por otra parte, desde otro punto de vista, el caucho de silicona y la resina de silicona se pueden distinguir por el llamado punto de transición vítrea.

60 En un caucho que incluye el caucho de silicona, el punto de transición vítrea es -124 °C, como un ejemplo. Por otra parte, en una resina que incluye la resina de silicona, el punto de transición vítrea es la temperatura ambiente o superior. Por lo tanto, la resina de silicona utilizada en la presente invención tiene el punto de transición vítrea de 20 °C o superior. Si se utiliza la resina de silicona que tiene el punto de transición vítrea de 20 °C o más, la presente invención se puede aplicar. Tenga en cuenta que una temperatura de superficie del calentador con forma de lámina

es de aproximadamente 40 °C en algunas situaciones, y se incrementa hasta aproximadamente 120 °C durante el calentamiento rápido. En tales casos, no hay ningún problema incluso si el punto de transición vítrea es inferior a estas temperaturas. Esto se debe a que la resina de silicona no se ablanda rápidamente justo después de exceder el punto de transición vítrea.

5 Por otra parte, el punto de transición vítrea puede especificarse con referencia a una temperatura media del calentador con forma de lámina cuando se utiliza para el calentador con forma de lámina. Por ejemplo, si la temperatura media del calentador con forma de lámina es 40 °C, el punto de transición vítrea se puede especificar a 40 °C. Si la temperatura media del calentador con forma de lámina es 60 °C, el punto de transición vítrea se puede especificar a 60 °C.

10 La resina de silicona como se ha descrito anteriormente se recubre en los cables conductores 5a para servir como la película aislante 5b mediante la aplicación de la resina de silicona en los cables conductores 5a en un estado en que la resina de silicona se disuelve o dispersa en un disolvente, un medio de solvatación tal como agua, o un medio de dispersión y luego se seca, o mediante la formación de la resina de silicio sobre una periferia exterior de los cables conductores 5a utilizando un medio de formación tal como un moldeo por extrusión, por ejemplo. El moldeo por  
15 extrusión de la resina de silicona se puede realizar a una temperatura relativamente constante. Sin embargo, al aplicar la resina de silicona disuelta o dispersa en el disolvente, agua u otros medios, la resina de silicio está expuesta a una temperatura ambiente relativamente alta, de modo que el secado se termina en breve. Como se ha explicado anteriormente, los cables conductores 5a fabricados de cable de cobre y el cable de aleación de cobre cambia sus características entre blanda y dura por la historia de calor. Por lo tanto, teniendo en cuenta este punto,  
20 se debe seleccionar el procedimiento de formación de la película aislante 5b. Además, cuando se forma la película aislante 5b, un espesor de la película aislante 5b puede ser más delgado cuando se aplica la resina de silicona en comparación con el moldeo por extrusión. Como resultado, un diámetro del calentador con forma de cordón puede ser más fino.

25 Un espesor de la película aislante 5b es preferentemente de 3 a 30 % del diámetro de los cables conductores 5a. Si el espesor es inferior a 3 %, la resistencia al voltaje es insuficiente y por lo tanto un recubrimiento individual de los cables conductores 5a puede dejar de tener sentido. Si el espesor excede el 30 %, se hace difícil retirar la película aislante 5b cuando los terminales de conexión se unen por prensado, y el calentador con forma de cordón llega a ser innecesariamente grueso.

30 Al enrollar los cables conductores 5a alrededor de un material de núcleo 3 en un estado en que se ponen en paralelo entre sí o entrelazados entre sí, el estado en paralelo es más preferible que el estado entrelazado. Esto se debe a que el diámetro del calentador con forma de cordón se hace más pequeño y una superficie se vuelve lisa. Además del estado en paralelo y el estado entrelazado, los cables conductores 5a pueden ser trenzados en el material del núcleo 3.

35 En el calentador con forma de cordón de la presente invención, la capa 7 de cuerpo de aislamiento se forma preferentemente en una periferia exterior de los cables conductores 5a en los que se forma la película aislante 5b. Si, por casualidad, los cables conductores 5a se desconectan, la fuente de alimentación a otros miembros se aísla por la capa 7 de cuerpo de aislamiento. Además, incluso cuando se produce la chispa, generada por calor a una alta temperatura, ésta se aísla. Se sabe que un fallo de contacto puede ser causado cuando los componentes eléctricos que tienen un relé y un interruptor están expuestos al gas de siloxano. Si se forma la capa 7 de cuerpo de  
40 aislamiento, se evita que el gas de siloxano se fugue por la capa 7 de cuerpo de aislamiento, y el gas de siloxano se precipita como un silicio oxidado dentro de la capa 7 de cuerpo de aislamiento. Por lo tanto, el fallo de contacto no es causado incluso cuando los componentes eléctricos están dispuestos estrechamente. Obsérvese que, en la presente invención, la resina de silicona está contenida sólo en una película aislante 5b extremadamente fina, y una densidad del gas de siloxano descargado es extremadamente baja. Por lo tanto, en realidad, hay poca posibilidad de  
45 que el gas de siloxano debido a la resina de silicona contenida en la película aislante 5b cause problemas en los componentes eléctricos.

50 Cuando se forma la capa 7 de cuerpo de aislamiento, el procedimiento de formación no está particularmente limitado. Por ejemplo, el moldeo por extrusión se puede utilizar, y la capa 7 de cuerpo de aislamiento puede ser formada de forma preliminar en una forma tubular para ser recubierta en los cables conductores 5a. Si la capa 7 de cuerpo de aislamiento está formada por el moldeo por extrusión, una posición de los cables conductores 5a es fija. Ya que la fricción y la flexión provocadas por el desplazamiento de la posición de los cables conductores 5a se pueden prevenir, se mejora la resistencia a la flexión. Por lo tanto, se prefiere el moldeo por extrusión. Los materiales que forman la capa 7 de cuerpo de aislamiento se pueden especificar arbitrariamente de acuerdo con el patrón de uso y el entorno de uso del calentador con forma de cordón. Por ejemplo, varias resinas tales como una  
55 resina a base de poliolefina, una resina a base de poliéster, una resina a base de poliuretano, una resina a base de poliamida aromática, una resina a base de poliamida alifática, una resina de cloruro de vinilo, una resina de Noryl modificada (resina de óxido de polifenileno), una resina de nylon, una resina de poliestireno, una resina fluorada, un caucho sintético, un caucho de flúor, un elastómero termoplástico a base de etileno, un elastómero termoplástico a base de uretano, un elastómero termoplástico a base de estireno, un elastómero termoplástico a base de poliéster  
60 pueden ser utilizados. En particular, se utiliza preferentemente una composición de polímero que tiene piroresistencia. En este caso, la composición de polímero que tiene piroresistencia significa la composición de

polímero que tiene un índice de oxígeno de 21 o más en el ensayo retardador de llama definido en la norma JIS-K7201 (1999). Se prefiere especialmente la composición de polímero que tiene el índice de oxígeno de 26 o más. Con el fin de obtener la piroresistencia descrita anteriormente, un material retardador de llama u otro material se puede añadir arbitrariamente al material que forma la capa 7 de cuerpo de aislamiento descrita anteriormente. En cuanto al material retardador de llama, hidratos metálicos, tales como un hidróxido de magnesio y un hidróxido de aluminio, un óxido de antimonio, un compuesto de melamina, un compuesto de fósforo, un retardador de llama a base de cloro, y un retardador de llama a base de bromo se pueden utilizar, por ejemplo. Un tratamiento de superficie se puede aplicar arbitrariamente a los materiales retardadores de llama descritos anteriormente por un procedimiento conocido convencionalmente.

Además, si la capa 7 de cuerpo de aislamiento se forma del material de fusión por calor, el calentador 10 con forma de cordón se puede fusionar por calor con el sustrato 11 por calentamiento y prensado. En tal caso, una resina a base de olefina es preferida en los materiales arriba mencionados que forman la capa 7 de cuerpo de aislamiento, ya que la resina a base de olefina es excelente en la adhesión al sustrato. En cuanto a la resina a base de olefina, un polietileno de alta densidad, un polietileno de baja densidad, un polietileno de densidad ultra-baja, un polietileno lineal de baja densidad, un polipropileno, un polibuteno, un copolímero de etileno- $\alpha$ -olefina, y un copolímero de etileno-éster insaturado se pueden utilizar, por ejemplo. En los materiales enumerados anteriormente, se prefiere especialmente el copolímero de etileno-éster insaturado. El copolímero de etileno-éster insaturado tiene una estructura molecular que contiene oxígeno en la molecular. Por lo tanto, un calor de combustión es menor en comparación con las resinas tales como el polietileno, que tiene una estructura molecular que consiste solamente en carbono e hidrógeno. Como resultado, la combustión se suprime. Además, el copolímero de etileno-éster insaturado tiene originalmente alta adhesividad. Por lo tanto, el copolímero de etileno-éster insaturado es excelente en la adhesión al sustrato, y el deterioro de la adhesividad es bajo cuando se mezcla con polvos inorgánicos o similares. De este modo, el copolímero de etileno-éster insaturado es adecuado para mezclar con diversos materiales retardadores de llama. En cuanto al copolímero de etileno-éster insaturado, un copolímero de etileno-vinil acetato, un copolímero de etileno-ácido metil (met) acrílico, un copolímero de etileno-ácido etil (met) acrílico, y un copolímero de etileno-ácido butil (met) acrílico pueden utilizarse, por ejemplo. Los materiales enumerados anteriormente pueden utilizarse independientemente o dos o más clases pueden ser mezcladas. En este caso, "ácido (met) acrílico" significa tanto ácido acrílico como ácido metacrílico. El material puede ser arbitrariamente seleccionado entre los materiales mencionados anteriormente. Sin embargo, se prefiere el material fundido a una temperatura igual o inferior a una temperatura de inicio o una temperatura de fusión del material anteriormente descrito de formación de la película aislante 5b. Además, con respecto al material excelente en la adhesión al sustrato 11, un elastómero termoplástico a base de poliéster se ejemplifica. En cuanto al elastómero termoplástico a base de poliéster, existe un tipo de poliéster-poliéster y un tipo de poliéster-poliéter. Sin embargo, se prefiere el tipo de poliéster-poliéter ya que la adhesividad es mayor. Tenga en cuenta que, cuando el calentador 10 con forma de cordón y el sustrato 11 se fusionan entre sí por calor, la resistencia de adhesión entre el calentador 10 con forma de cordón y el sustrato 11 es muy importante. Si la resistencia de adhesión no es suficiente, el sustrato 11 y el calentador 10 con forma de cordón se separan durante el uso repetido. Debido a esto, una flexión inesperada se aplica al calentador 10 con forma de cordón. De este modo, se incrementa la posibilidad del fallo de desconexión de los cables conductores 5a. Si los cables conductores 5a están desconectados, un papel del calentador se pierde, y también una chispa puede ser generada por vibración.

La capa 7 de cuerpo de aislamiento no se limita a una sola capa. Pueden formarse capas múltiples. Por ejemplo, después de formar una capa de la resina de flúor en una periferia exterior de los cables conductores 5a, una capa de la resina de polietileno puede formarse alrededor de una periferia exterior de modo que se forma la capa 7 de cuerpo de aislamiento por estas dos capas. Naturalmente, más de tres capas se pueden utilizar. Además, la capa 7 de cuerpo de aislamiento no está necesariamente formada continuamente en una dirección de la longitud. Por ejemplo, la capa 7 de cuerpo de aislamiento se puede formar de forma lineal o en espiral a lo largo de la dirección de la longitud del calentador 10 con forma de cordón, formado en un patrón de puntos, o formado de manera intermitente. En estos casos, se prefiere que el material de fusión por calor no se continúe en la dirección de la longitud del calentador con forma de cordón, debido a que parte de la combustión no se expande incluso cuando se enciende una parte del material de fusión por calor. Además, si un volumen del material de fusión por calor es lo suficientemente pequeño, los combustibles desaparecen pronto incluso cuando se utilizan materiales combustibles para el material de fusión por calor. De este modo, el fuego se extingue y se detienen los goteos (goteos de la quema). Por lo tanto, se prefiere que el volumen del material de fusión por calor se suprima al mínimo capaz de mantener la adhesividad en el sustrato 11.

Cuando un ensayo de resistencia a la flexión, que se realiza al flexionar repetidamente en un ángulo de 90° con un radio de curvatura de 6 veces del autodiámetro, se realiza para el calentador 10 con forma de cordón obtenido anteriormente, el número de flexión hasta la rotura de al menos uno de los cables conductores es preferentemente 20.000 veces o más.

Con respecto al sustrato 11, además de la tela tejida mostrada en la realización anterior, varios materiales tal como una tela tejida, un papel, un papel de aluminio, una placa de mica, una lámina de resina, una lámina de resina espumada, una lámina de caucho, una lámina de caucho espumado, o un material poroso estirado se pueden utilizar, por ejemplo. Sin embargo, se prefiere los materiales que tienen piroresistencia satisfagan los requisitos del ensayo de combustión del material interior del automóvil de FMVSS n.º 302. En este caso, FMVSS significa Federal

Motor Vehicle Safety Standard (Normas Federales de Seguridad Automotriz). El ensayo de combustión del material interior del automóvil se define en el n.º 302 de FMVSS. En los materiales enumerados anteriormente, es especialmente preferido la tela no tejida a utilizar para el calefactor del asiento de coche ya que la tela no tejida tiene una buena sensación al tacto y es suave. En el caso de utilizar la tela no tejida en la realización descrita anteriormente, la fibra que tiene la estructura de núcleo y envoltura se utiliza como la fibra de fusión por calor que forma la tela no tejida y el poliéster de bajo punto de fusión se utiliza como componente de la envoltura en la estructura de núcleo y envoltura. Aparte de esto, un polipropileno de bajo punto de fusión o un polietileno se pueden utilizar como el componente de la envoltura en la estructura de núcleo y envoltura de la fibra, por ejemplo. Mediante el uso de la fibra de fusión por calor descrita anteriormente, una porción de la envoltura de la fibra de fusión por calor y el material de fusión por calor de la capa 7 de cuerpo de aislamiento se fusionan entre sí y se integran en un estado que rodea una porción de núcleo de la fibra de fusión por calor. De este modo, la adhesión entre el calentador 10 con forma de cordón y la tela no tejida llega a ser muy fuerte. En cuanto a la fibra retardadora de llama, además de la de poliéster retardadora de llama descrita anteriormente, diversas fibras retardadoras de llama pueden ser utilizadas. En este caso, la fibra retardadora de llama significa la fibra cumple con los requisitos de la norma JIS-L1091 (1999). Mediante el uso de la fibra retardadora de llama descrita anteriormente, se aplica una excelente piroresistencia al sustrato.

Una relación de mezcla de la fibra de fusión por calor es preferentemente 5 % o más y 20 % o menos. Si la relación de mezcla de la fibra de fusión por calor es inferior a 5 %, la adhesividad es insuficiente. Si la relación de mezcla de la fibra de fusión por calor excede el 20 %, la fibra no tejida se vuelve dura. Esto causa una sensación de extrañeza a una persona sentada, y reduce la capacidad de adhesión al calentador con forma de cordón en su lugar. Además, el sustrato se retrae por el calor de la fusión por calor, y las dimensiones previstas en el diseño del producto pueden no obtenerse. La relación de mezcla de la fibra retardadora de llama es 70 % o más, y es preferentemente 70 % o más y 95 % o menos. Si la relación de mezcla de la fibra retardadora de llama es inferior a 70 %, la piroresistencia es insuficiente. Si la relación de mezcla de la fibra retardadora de llama supera el 95 %, la relación de mezcla de la fibra de fusión por calor es relativamente insuficiente y la adhesividad es insuficiente. Tenga en cuenta que una suma de la relación de mezcla de la fibra de fusión por calor y la relación de mezcla de la fibra retardadora de llama no es necesariamente 100 %. Otras fibras pueden ser arbitrariamente mezcladas. Incluso si la fibra de fusión por calor no se mezcla, se puede obtener suficiente adhesividad, por ejemplo, utilizando tipos similares de materiales tanto para el material de la porción fusionada por calor como el material de la fibra que forma el sustrato. Por lo tanto, se puede suponer razonablemente que la fibra de fusión por calor no se mezcla.

Un tamaño, un espesor y otras condiciones de la tela no tejida se cambian arbitrariamente de acuerdo con el uso. Sin embargo, el espesor (un valor medido en un estado seco) es preferentemente de aproximadamente 0,6 mm a 1,4 mm. Mediante el uso de la tela no tejida que tiene el espesor descrito anteriormente, cuando el calentador con forma de cordón y la tela no tejida se adhieren y se fijan entre sí por calentamiento y prensado, la tela no tejida se adhiere con 30 % o más, preferentemente 50 % o más, de la periferia exterior del calentador con forma de cordón. De este modo, la adhesión puede ser fuerte.

En los sustratos enumerados anteriormente, se prefieren los sustratos que tienen huecos. En particular, se prefiere que se proporcionen más huecos en una superficie (en lo sucesivo, referido como una superficie de disposición) en el que el calentador con forma de cordón está dispuesto en otra superficie (en lo sucesivo, referido como una superficie sin disposición) sobre la cual el calentador con forma de cordón no se dispone. Por ejemplo, en cuerpos de tela, tales como una tela tejida y una tela no tejida, un estado de tener muchos huecos significa un estado de tener una pequeña unidad de peso, es decir, peso de fibra por unidad de volumen. En los cuerpos porosos tales como una lámina de resina espumada y una lámina de caucho espumado, un estado de tener muchos huecos significa un estado de tener una gran porosidad. Como realizaciones específicas del sustrato, una tela tejida o una tela no tejida formada por llevar a cabo el procesamiento de clasificación en un lado o ambos lados para que se aplique una resistencia diferente en cada lado mediante el ajuste de una temperatura y una presión, una tela no tejida formada mediante la realización de perforación con agujas sólo desde un lado, un cuerpo de tela sobre el que se forman los pelos o realce en un lado, una lámina de resina espumada o una lámina de caucho espumado formada de manera que una porosidad se cambia gradualmente en la dirección del espesor, o materiales formados por materiales de fijación que tienen diferentes porosidades entre sí se pueden utilizar, por ejemplo. En particular, las porosidades del sustrato son continuas preferentemente. Esto es debido a que la capa de fusión por calor fundida penetra en las porosidades continuas. De este modo, el efecto de anclaje se incrementa y la resistencia adhesiva se mejora. Con respecto al estado de la continuación de las porosidades, los cuerpos de tela, es decir, agregado de fibras, tal como una tela tejida y una tela no tejida, y una lámina de resina espumada o una lámina de caucho espumado que tiene poros continuos pueden considerarse. Tenga en cuenta que los materiales que no tienen porosidades se pueden utilizar para la superficie sin disposición.

Cuando el calentador 10 con forma de cordón está dispuesto sobre el sustrato 11, además de la realización de adherir y fijar por la fusión de calentamiento y prensado, el calentador 10 con forma de cordón se puede fijar sobre el sustrato 11 mediante el uso de otras realizaciones. Por ejemplo, diversas realizaciones pueden ser consideradas, tal como una realización de la adhesión y la fijación por fusión de la capa 7 de cuerpo de aislamiento fabricada de material de fusión por calor utilizando aire caliente, una realización de la adhesión y la fijación por fusión de la capa 7 de cuerpo de aislamiento fabricada de material por fusión de calor mediante la generación de calor generada por la energización de los cables conductores 5a, y una realización de intercalado y la fijación por un par de sustratos 11

mientras se calienta.

La realización que no utiliza el material de fusión por calor puede ser también considerada. Por ejemplo, el calentador 10 con forma de cordón puede estar dispuesto sobre el sustrato 11 por costura, o el calentador 10 con forma de cordón puede estar intercalado y fijado por un par de sustratos 11. En estos casos, las realizaciones que no forman la capa 7 de cuerpo de aislamiento se pueden considerar como se muestra en la Fig. 10 y en la Fig. 11.

En cuanto a la capa adhesiva para fijar el calentador 31 con forma de lámina en la lámina, se prefiere que se forme la capa adhesiva mediante la formación de una capa adhesiva solamente fabricada de un material adhesivo en una lámina de liberación o similar, y luego transferir la capa adhesiva de la lámina de liberación a una superficie del sustrato 11 en el punto de vista de la capacidad de estiramiento del sustrato 11 y el mantenimiento de la buena sensación al tacto. Además, la capa adhesiva tiene preferentemente piroresistencia. La capa adhesiva tiene preferentemente piroresistencia que satisface los requisitos del ensayo de combustión del material interior del automóvil de FMVSS n.º 302 cuando se utiliza de forma independiente la capa adhesiva. Por ejemplo, un adhesivo a base de polímero acrílico puede ser considerado. La capa adhesiva puede formarse sobre la superficie de disposición o la superficie sin disposición del sustrato.

### Ejemplos

Al utilizar el mismo procedimiento que las realizaciones descritas anteriormente, se realizó el ensayo de resistencia a la flexión en el calentador 10 con forma de cordón (que se muestra en la Fig. 1) obtenido mediante el enrollado de los cables conductores 5a que tienen la película aislante 5b alrededor del material de núcleo 3 como un ejemplo 1. Además, los cables conductores 5a se extrajeron desde el calentador con forma de cordón, y una resistencia a la tracción, un alargamiento y una tensión disruptiva se miden y se realizó un ensayo de llama horizontal para los cables conductores 5a. Un resultado de ensayo y una especificación del ejemplo 1 se muestran en la Tabla 1.

El ensayo de resistencia a la flexión se realizó al flexionar repetidamente en un ángulo de 90° con un radio de curvatura de 6 veces del autodiámetro, y se contó el número de flexión hasta la rotura de al menos uno de los cables conductores 5a. En este ensayo, un valor de resistencia de cada uno de los cables conductores 5a se midió por adelantado, el calentador con forma de cordón se intercaló por un par de mandriles 90 que tiene un radio de 5 mm como se muestra en la Fig. 12, el calentador con forma de cordón fue doblado a ambos lados en un ángulo de 90° en una dirección perpendicular a los mandriles 90 como uno de flexión, y se contó el número de flexiones hasta la desconexión. En esta ocasión, la desconexión se valoró que se produjese cuando el valor de resistencia de uno de los cables conductores 5a se convirtió en infinito positivo. La resistencia mecánica y el alargamiento se midieron conforme a la norma JIS-C3002 (1992) mediante la fijación de un extremo de los cables conductores 5a, tirando del otro extremo por una máquina de ensayos de tracción y la medición de la resistencia y el alargamiento cuando se cortaron los cables conductores 5a. En cuanto a un ensayo de tensión no disruptiva, se sometió a ensayo un voltaje disruptivo de la película aislante 5b. Con el fin de soportar el uso comercial, se aplicó un voltaje de 200 V a los cables conductores 5a, y se confirmó la presencia/ausencia de la rotura. Se midió el ensayo de llama horizontal conforme al ensayo de llama horizontal UL1581 (2008, cuarta edición). La anchura influenciada por la llama también se midió.

Como un ejemplo comparativo 1, el calentador con forma de cordón del anterior ejemplo 1 descrito también se ensayó mediante el reemplazo de la película aislante 5b con una formada por la coacción de una resina de poliuretano resistente al calor. Un resultado del ensayo se muestra en la Tabla 1 con una especificación del ejemplo comparativo 1.

[Tabla 1]

	ejemplo 1	ejemplo comparativo 1
material de núcleo	haz de fibras de poliamida aromática	haz de fibras de poliamida aromática
cable conductor	diámetro del cable de aleación de acero blando: 0,08 mm que incluye 0,3 % de estaño, 5 cables se ponen en paralelo entre sí	diámetro del cable de aleación de acero blando: 0,08 mm que incluye 0,3 % de estaño, 5 cables se ponen en paralelo entre sí
película aislante	resina de silicona y resina alquídica (resina alquídica: silicona = 50: 50) espesor 5 µm	espesor de la resina de poliuretano resistente al calor: 7 µm
resistencia a la flexión	2.412 veces	1.616 veces
resistencia a la tracción	317 MPa	228 MPa

(continuación)

	ejemplo 1	ejemplo comparativo 1
alargamiento	11 %	22 %
tensión disruptiva	0,5 kV	1,4 kV
ensayo de llama horizontal	satisfactorio (25 mm)	satisfactorio (60 mm)

5 Como se muestra en la Tabla 1, se confirmó que el calentador 10 con forma de cordón del ejemplo 1 tenía una propiedad necesaria y suficiente en la resistencia a la flexión, la resistencia a la tracción, el alargamiento, y la tensión disruptiva. En el ensayo de llama horizontal, la anchura influenciada por la llama fue de 25 mm. Esto era casi igual a la anchura de la llama. Por lo tanto, el calentador 10 con forma de cordón se confirmó por ser incombustible. Incluso en una parte en la que se aplica directamente la llama, la película aislante 5b se mantuvo y los cables conductores 5a no fueron expuestos. Por otro lado, a pesar de que el calentador con forma de cordón del ejemplo comparativo 1 cumple con los requisitos del propio ensayo de llama, la llama se propaga en parte a la película aislante. Además, la película aislante se eliminó con la anchura de 60 mm y los cables conductores 5a fueron expuestos.

15 Con respecto a los cables conductores 5a fabricados de cable de aleación de cobre duro que contiene estaño que tiene un diámetro de filamento de 0,08 mm, las películas aislantes 5b fueron alternativamente formadas por el cambio de la cantidad (relación en peso) de la silicona contenida en el barniz de silicona y resina alquídica como se muestra en la Tabla 2 como ejemplos de referencia 1 a 9. El ensayo de llama, la medición de la resistencia de aislamiento de línea a línea, la medición de TD (tensión disruptiva) de línea a línea, y la verificación de la apariencia se realizaron para estos cables conductores 5a. Los resultados del ensayo se muestran también en la Tabla 2.

20 En el ensayo de llama, 80 cables conductores 5a fueron empaquetados y utilizados. Se midió el ensayo de llama conforme al ensayo de llama horizontal UL1581 (2008, cuarta edición). La anchura influenciada por la llama se midió también. La resistencia de aislamiento de línea a línea se midió conforme con la norma JIS-C3216-5 (2011). La TD (tensión disruptiva) de línea de línea se midió conforme a la norma JIS-C3216-5 (2011). En cuanto a la comprobación del aspecto, la rugosidad y la irregularidad de la superficie se confirmaron mediante la adquisición de una forma utilizando un SEM y tocando con la mano.

[Tabla 2]

	ejemplo de referencia 1	ejemplo de referencia 2	ejemplo de referencia 3	ejemplo de referencia 4	ejemplo de referencia 5
cantidad de silicona	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
ensayo de llama	satisfactorio 50 mm	satisfactorio 50 mm	satisfactorio 50 mm	satisfactorio 45 mm	satisfactorio 40 mm
tensión disruptiva (10 <sup>5</sup> MΩ)	6,0	1,8	1,0	10,5	20,0
TD (V)	975	550	475	600	1100
aspecto	x	x	x	o	o

	ejemplo de referencia 6	ejemplo de referencia 7	ejemplo de referencia 8	ejemplo de referencia 9
cantidad de silicona	60 %	70 %	80 %	90 %
ensayo de llama	satisfactorio 35 mm	satisfactorio 30 mm	satisfactorio 23 mm	satisfactorio 20 mm
tensión disruptiva (10 <sup>5</sup> MΩ)	3,5	15,0	10,6	11,5
TD (V)	475	900	475	1075
aspecto	o	o	o	x

25

Como se muestra en la Tabla 2, los cables conductores 5a de los ejemplos de referencia 1 a 9 cumplieron con los requisitos del ensayo de llama incluso cuando se utilizaron de forma independiente los cables. Por lo tanto, los ejemplos de referencia 1 a 9 se confirmaron por tener una alta piroresistencia. En particular, en los ejemplos de referencia 4 a 9, que contenían 40 % o más de la resina de silicona, la anchura influenciada por la llama fue de menos de dos veces la anchura (25 mm) de la llama, la película aislante 5b se mantuvo, y los cables conductores 5a no fueron expuestos. Por lo tanto, los ejemplos de referencia 4 a 9 se confirmaron por tener una excelente piroresistencia. En los ejemplos de referencia 1 a 3, se eliminó la película aislante 5b, aunque sólo un poco. Puesto que la cantidad de la resina de silicona fue de menos de 40 % en los ejemplos de referencia 1 a 3, la irregularidad se formó en la superficie y el aspecto fue ligeramente inferior. Por otra parte, puesto que la cantidad de la resina de silicona fue de más de 90 % en el ejemplo de referencia 9, se formó rugosidad y el aspecto también fue ligeramente inferior. Sin embargo, los requisitos del ensayo de llama se cumplen en todo el intervalo de 10 % a 90 % en la cantidad de la resina de silicona.

Convencionalmente, una película aislante 5b se formó de una resina que no contiene la resina de silicona. Un resultado preferible no se pudo obtener en el producto convencional en el punto de vista de la piroresistencia. Por otra parte, si se utilizó la resina de silicona, aunque podría esperarse una buena propiedad en el punto de vista de piroresistencia, un rendimiento suficiente no podía obtenerse solamente por la resina de silicona en el rendimiento de la resistencia de corte y el rendimiento de flexión, que se explicará a continuación.

La Fig. 16 es un dibujo que muestra esquemáticamente un procedimiento de ensayo de la resistencia de corte.

Como se muestra en la figura, una muestra 101 se coloca en un borde 100 con forma de V que tiene un ángulo de sección transversal de 90°, una carga 103 se aplica gradualmente a la muestra 101, y se mide la carga máxima antes de que la conducción comience. La muestra 101 se forma mediante el recubrimiento de una película 105 de material no conductor en torno a un cable de núcleo 104 de material conductor. El borde 100 con forma de V se coloca sobre una base 106 de material conductor, y un comprobador de continuidad 107, que está fabricado de una fuente de alimentación eléctrica y un elemento accionado, se interpone entre la base 106 y el cable de núcleo 104. Inicialmente, la película 105 se mantiene contra el borde 100 con forma de V y se mantiene el aislamiento. La carga 103 se aumenta gradualmente y el borde 100 con forma de V corta la película 105 en un cierto punto y el borde 100 con forma de V está en contacto con un cable de núcleo 104. A continuación, ambos extremos del comprobador de continuidad 107 se convierten en un estado conductor, y una lámpara se destella o un zumbador suena. En otras palabras, en la evaluación de la resistencia de corte, la carga se mide cuando el estado se cambia de un estado no conductor al estado conductor en la película 105. Para una explicación más detallada, consulte el artículo de 5.13 Cutting in CSA (Canadian Standards Association) C22.2 n.º 0.3-09.

En la Tabla 3, se compara la resistencia de corte del caucho de silicona y resinas fabricadas de diversos componentes individuales.

[Tabla 3]

muestra	resistencia de corte (kg)
caucho de silicona	0,31
acrílica	1,2
epoxi	1,8
resina alquídica	4
resina de silicona	9,8

El caucho de silicona es de 0,31 kg. De este modo, el caucho de silicona es demasiado blando y no puede soportar un uso real en absoluto. La resina de silicona es de 9,8 kg. Esto indica que la resina de silicona tiene una durabilidad muy alta. El acrílico, que es una resina fabricada de un solo componente, es de 1,2 kg. La durabilidad es ligeramente más baja. Por otra parte, la epoxi es de 1,8 kg. La durabilidad es satisfactoria.

A continuación, en la Tabla 4, se compara la resistencia de corte de mezclas de la resina de silicona y otras resinas.

[Tabla 4]

muestra	resistencia de corte (kg)
resina de silicona + resina alquídica	2,1
resina de silicona + poliéster	5,5
resina de silicona + acrílico	14,4
resina de silicona + epoxi	18,8

En la comparación de las resinas fabricadas de un solo componente, la resina alquídica tenía un mayor valor de evaluación (más duro) en comparación con el acrílico y la epoxi. Sin embargo, cuando se mezcla con la resina de silicóna, el valor de evaluación de la mezcla de la resina de silicóna y la resina alquídica fue de 2,1 kg y el valor de evaluación de la mezcla del poliéster y la resina de silicóna fue de 5,5 kg. Estos valores fueron inferiores en comparación con los valores de la mezcla de la resina de silicóna y el acrílico o la mezcla de la resina de silicóna y la epoxi. Además, la resina alquídica y el poliéster redujeron el valor de la resina de silicóna en comparación con el uso individual de la resina de silicóna. Por lo tanto, se puede decir que la resina alquídica y el poliéster imparten suavidad.

Además de la evaluación de la resistencia de corte, el rendimiento de flexión se evaluó a continuación.

En la primera evaluación del rendimiento de flexión, una película (espesor: aproximadamente 0,2 mm) se formó en un papel de aluminio, el papel de aluminio se enrolló alrededor de diversos calibres de pernos, y se evaluó el aspecto de la película. En los ejemplos mostrados en la Tabla. 5, se prepararon los calibres de pernos que tienen espesores de R = 30 mm, R = 15 mm, R = 10 mm, R = 5 mm y R = 2 mm, los aspectos de la película de la de un solo uso de la resina de silicóna y la mezcla de la resina de silicóna se evaluaron y los resultados se muestran. En este ensayo, el poliéster se evaluó como un concepto genérico de la resina alquídica, y la resina alquídica se considera que es equivalente al poliéster.

[Tabla 5]

muestra	R = 30 mm	R = 15 mm	R = 10 mm	R = 5 mm	R = 2 mm
resina de silicóna	X	X	X	X	X
resina de silicóna + poliéster	o	o	o	o	o
resina de silicóna + acrílico	o	o	o	o	o
resina de silicóna + epoxi	X	X	X	X	X

En la tabla, o indica que no hay cambio y x indica aparición de grietas.

En la presente invención, cinco cables conductores 5a están enrollados en espiral en un cabeceo de aproximadamente 1,0 mm alrededor de una periferia exterior del cable de núcleo 3 en un estado en el que están en paralelo entre sí. Puesto que la circunferencia de los cables conductores 5a está cubierta con la película aislante 5b que tiene un espesor de alrededor de 5 µm, se requiere que el rendimiento se soporte frente a la flexión para la película aislante 5b. En otras palabras, si las grietas se producen en el material, el material tiende a ser demasiado duro para la película aislante 5b. Sin embargo, el material es eficaz para la película aislante 5b dependiendo de las condiciones tales como una condición de si los cables conductores 5a se enrollan en espiral o no.

Haciendo referencia a la tabla, las grietas se producen fácilmente en la evaluación del rendimiento de flexión de un solo uso de la resina de silicóna y la mezcla de la resina de silicóna y la epoxi. Por lo tanto, estos materiales tienden a ser demasiados duros para la película aislante 5b bajo esta condición. En otras palabras, es innegable que estos materiales son inferiores a las resinas que no causan grietas. Por lo tanto, estos materiales no son adecuados para la película aislante cuando los cables conductores se enrollan alrededor del material de núcleo en un estado de formación de la película aislante o cuando se utilizan en un ambiente sujeto a fuerzas externas tales como flexión. Sin embargo, la situación se puede mejorar cambiando las condiciones tales como una condición de si se enrollan o no.

A continuación, en la mezcla de la resina de silicóna y el poliéster (equivalente a la resina alquídica), las grietas no se producen en todos los calibres de pernos. Sin embargo, en la mezcla de la resina de silicóna y el acrílico, se confirmó que las grietas se produjeron cuando se utilizan los calibres de pernos que tienen un diámetro pequeño. En otras palabras, es seguro que el acrílico es inferior al poliéster y a la resina alquídica en el rendimiento de flexión cuando el diámetro se vuelve pequeño.

En la segunda evaluación del rendimiento de flexión, una película aislante que tiene un espesor de 8 µm se forma en el cable de núcleo que tiene un diámetro de 0,08 mm, y la existencia de grietas se evalúa mediante el uso de calibres de pernos de R = 1,5 mm, R = 1,0 mm y R = 0,5 mm.

La Fig. 17, Fig. 18 y Fig. 19 son dibujos que muestran fotografías de microscopio electrónico confirmadas en la segunda evaluación del rendimiento de flexión. La Fig. 17 es la fotografía de la resina de silicóna, y las grietas se pueden confirmar visualmente. La Fig. 18 es la fotografía de la mezcla de la resina de silicóna y la epoxi, y las grietas se pueden confirmar visualmente. Sin embargo, la Fig. 19 es la fotografía de la mezcla de la resina de silicóna y la resina alquídica, y las grietas no se pueden confirmar visualmente.

[Tabla 6]

muestra	R = 1,5 mm	R = 1,0 mm	R = 0,5 mm
resina de silicona	X	X	X
resina de silicona + epoxi	X	X	X
resina de silicona + acrílico	o	o	o
resina de silicona + resina alquídica	o	o	o

5 Como se muestra en la tabla, las grietas se producen fácilmente en el uso individual de la resina de silicona y la mezcla de la resina de silicona y epoxi. Por lo tanto, se pone de manifiesto una vez más que estos materiales son demasiado duros y no son adecuados para la película aislante 5b.

En la mezcla de la resina de silicona y la resina alquídica o la mezcla de la resina de silicona y el acrílico, las grietas no se producen en todos los calibres de pernos. Sin embargo, como aparentemente se muestra en la primera evaluación del rendimiento de flexión, se presume fácilmente que el acrílico es inferior al poliéster y la resina alquídica en el rendimiento de flexión cuando el diámetro se vuelve pequeño.

10 A partir de las evaluaciones anteriores, se presume que todas las resinas que no contienen la resina de silicona no satisfacen la piroresistencia. En este punto, si la resina de silicona está contenida, se puede obtener un buen resultado en el punto de vista de la piroresistencia. Sin embargo, aunque la resina de silicona está contenida, el caucho de silicona es demasiado blando. Por lo tanto, el caucho de silicona no puede utilizarse en realidad en el punto de vista de la durabilidad. Sin embargo, la razón por la que la resina de silicona no podía ser utilizada fue sólo el punto de vista de la piroresistencia. En otras palabras, el uso individual de la resina de silicona era demasiado duro e inferior en el rendimiento de flexión. Por lo tanto, fue difícil aplicar el solo uso de la resina de silicona al calentador con forma de lámina, que está interpuesto entre el revestimiento de lámina y la almohadilla.

20 Si la relación en peso de la resina de silicona es de 40 % o más, se podría confirmar que la anchura influenciada por la llama era pequeña, la película no se eliminó, y la piroresistencia era especialmente buena. En las muestras que contienen 10 a 30 % o 90 % de la resina de silicona, la irregularidad y la rugosidad se formaron y el aspecto fue ligeramente inferior.

25 Se puede decir que, cuando se mezcla con la resina de silicona, el material más adecuado para modificar la resina de silicona para impartir suavidad fue el poliéster o la resina alquídica. Esto se debe a que estos materiales tenían una evaluación mínima necesaria de la resistencia de corte y un buen resultado se obtuvo en la evaluación del rendimiento de flexión.

30 Como se ha explicado anteriormente, el material más adecuado es la mezcla de la resina de silicona y la resina alquídica. Sin embargo, no es cierto que sólo la resina alquídica se pueda utilizar. Teniendo en cuenta un material sustitutivo de la resina alquídica, se prefiere el material que modifica la resina de silicona mediante la introducción en la estructura molecular de la resina de silicona. Desde el punto de vista anterior, se puede suponer que la resina alquídica, el poliéster, el uretano, el acrílico y la epoxi se prefieren, por ejemplo. Se puede suponer también que los materiales capaces de modificar la resina de silicona se pueden utilizar independientemente de que en realidad se modifique la resina de silicona o no.

35 En la presente realización, cinco cables conductores 5a que tienen un diámetro de filamento de 0,08 mm se enrollan en espiral en un cabeceo de aproximadamente 1,0 mm alrededor de una periferia exterior del cable de núcleo 3 que tiene un diámetro exterior de 0,2 mm en un estado en el que están en paralelo entre sí. La película aislante 5b que tiene un espesor de aproximadamente 5 µm se forma en los cables conductores 5a. Después de los cables conductores 5a se enrollan alrededor del cable de núcleo 3, la capa 7 de cuerpo de aislamiento está recubierta por extrusión con un espesor de 0,2 mm de manera que un diámetro exterior acabado llega a ser de 0,8 mm.

40 Naturalmente, esto es simplemente un ejemplo. No hace falta decir que las dimensiones reales no se limitan a los valores descritos anteriormente. Si el diámetro exterior acabado está dentro del intervalo de 0,4 mm a 1,6 mm, como se muestra a continuación, la presente invención se puede aplicar suficientemente. Si el diámetro exterior de los cables conductores 5a está dentro del intervalo de 0,04 mm a 0,16 mm, la presente invención se puede aplicar suficientemente. Si el espesor de la película de la película aislante 5b está dentro del intervalo de 1 µm a 100 µm, la presente invención se puede aplicar suficientemente. Si el cable de núcleo 3 está dentro del intervalo de 0,1 mm a 0,4 mm, la presente invención se puede aplicar suficientemente.

#### **[Aplicabilidad industrial]**

50 Como se ha explicado anteriormente con detalle, la presente invención proporciona el calentador con forma de cordón que tiene una alta piroresistencia y es capaz de prevenir la generación de chispa si, por casualidad, se produce un fallo de desconexión. El calentador con forma de cordón se puede utilizar como el calentador con forma

de lámina, por ejemplo por estar dispuesto sobre el sustrato tal como una tela no tejida y un papel de aluminio en una forma predeterminada, tal como una forma serpenteante. El calentador con forma de lámina se puede utilizar adecuadamente para una manta eléctrica, una alfombra eléctrica, un calentador de asiento de coche, un calentador de volante, un asiento del inodoro con calentador, un calentador de espejo anti-niebla, y una cocina calefactora, por ejemplo. Además, como la de un solo uso del calentador con forma de cordón, el calentador con forma de cordón puede ser enrollado y se adhiere alrededor de una tubería, un tanque o similares, o puede ser instalado dentro de la tubería, por ejemplo. Con respecto al uso práctico, el calentador con forma de cordón se puede utilizar adecuadamente como un calentador anticongelante para una tubería y un drenaje de tubería de un congelador, un calentador retenedor de calor para un aire acondicionado y un deshumidificador, una calefacción de descongelación para un refrigerador y un congelador, un calentador de secado y un calentador de calefacción en el suelo, por ejemplo. El calentador con forma de cordón de la presente invención se puede adherir directamente o enrollarse directamente alrededor de los objetos de calentadores en los ejemplos enumerados arriba del uso del calentador con forma de lámina: la manta eléctrica, la alfombra eléctrica, el calentador de asiento de coche, el calentador de volante, el asiento se inodoro con calentador, el calentador de espejo anti-niebla, la cocina calefactora, y el calentador de calefacción en el suelo.

**[Descripción de los números de referencia]**

1: cable calefactor, 3: material de núcleo, 5a: cables conductores, 5b: película aislante, 7: capa de cuerpo de aislamiento, 10: calefactor con forma de cordón, 11: sustrato, 31: calentador con forma de lámina, 41: lámina de vehículo.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un calentador con forma de cordón que tiene una pluralidad de cables conductores que están recubiertos con una película aislante, **caracterizado porque**  
5 una cantidad de una resina de silicona incluida en la película aislante oscila de 40 a 80 % en una relación en peso.
2. El calentador con forma de cordón según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
la película aislante incluye una resina que consiste en un poliéster además de la resina de silicona.
3. El calentador con forma de cordón según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
la película aislante incluye una resina que consiste en un acrílico además de la resina de silicona.
- 10 4. El calentador con forma de cordón según la reivindicación 1, **caracterizado porque**  
la película aislante incluye una resina que consiste en una resina alquídica además de la resina de silicona.
5. El calentador con forma de cordón según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los cables conductores están enrollados alrededor de un material de núcleo en un estado en el que son paralelos entre sí.
- 15 6. El calentador con forma de cordón según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** un espesor de película de la película aislante oscila en un intervalo de 1  $\mu\text{m}$  a 100  $\mu\text{m}$ .
7. El calentador con forma de cordón según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** una capa de cuerpo de aislamiento está formada sobre una periferia exterior de los cables conductores.
8. El calentador con forma de cordón según la reivindicación 7, **caracterizado porque**  
20 una parte o la totalidad de la capa de cuerpo de aislamiento está formada con un material de fusión por calor.
9. Un calentador con forma de lámina, **caracterizado porque**  
el calentador con forma de cordón según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, está dispuesto sobre un sustrato.

Fig. 1

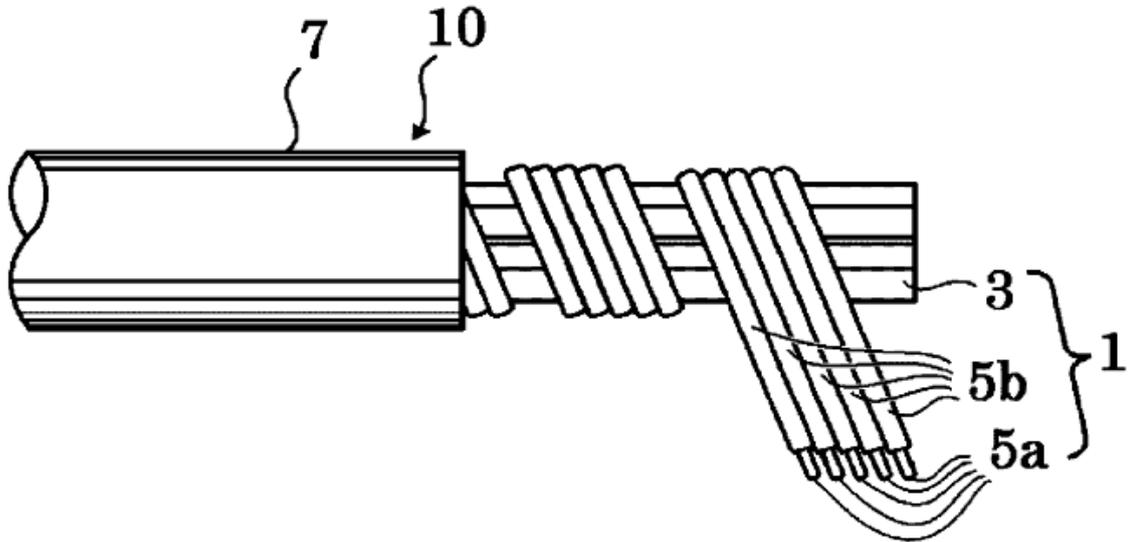


Fig. 2

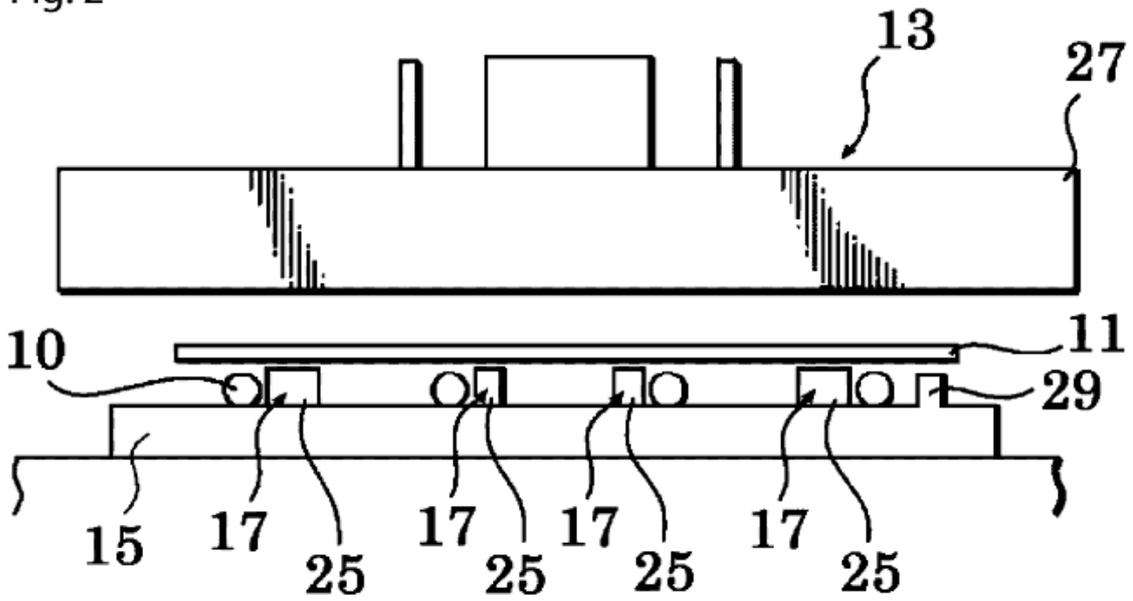


Fig. 3

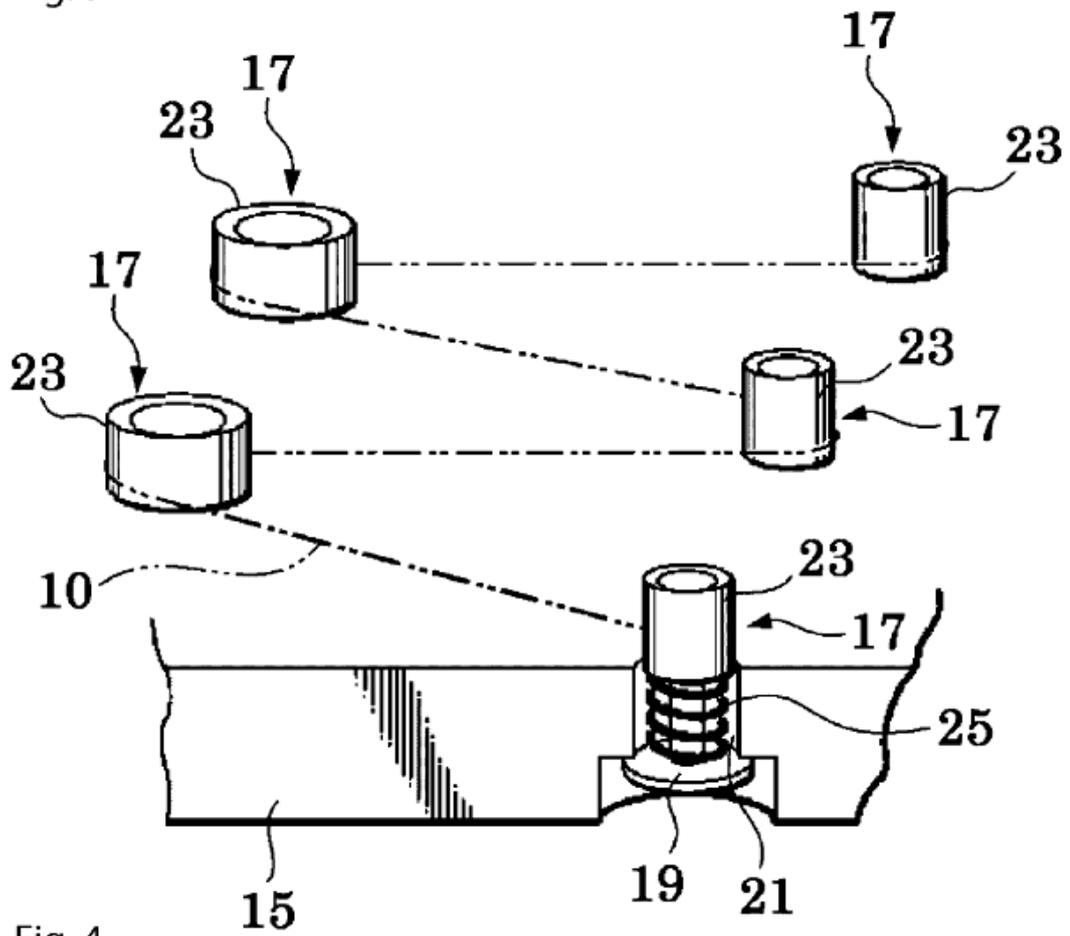


Fig. 4

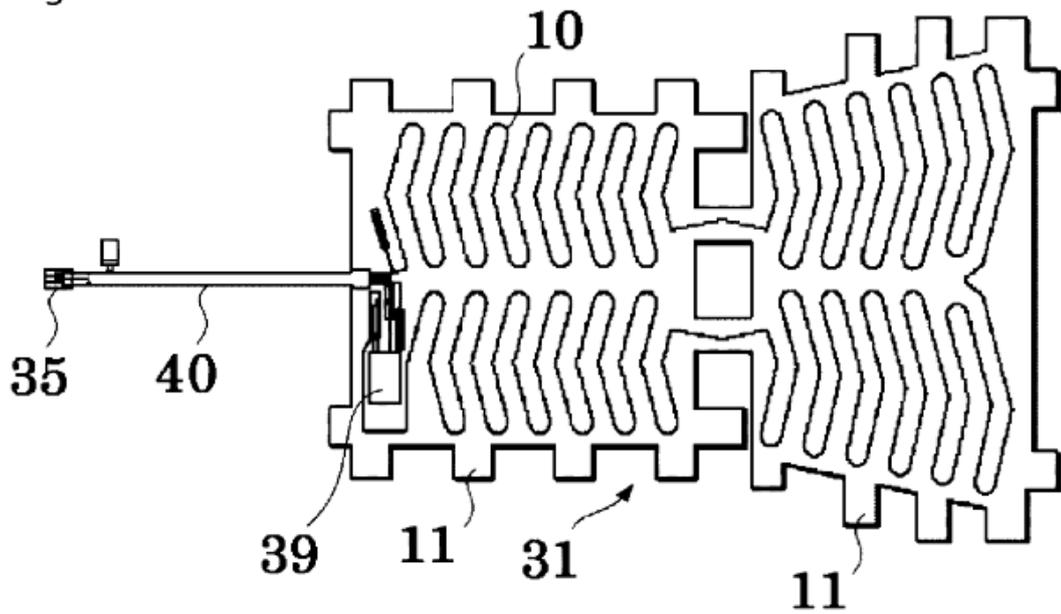


Fig. 5

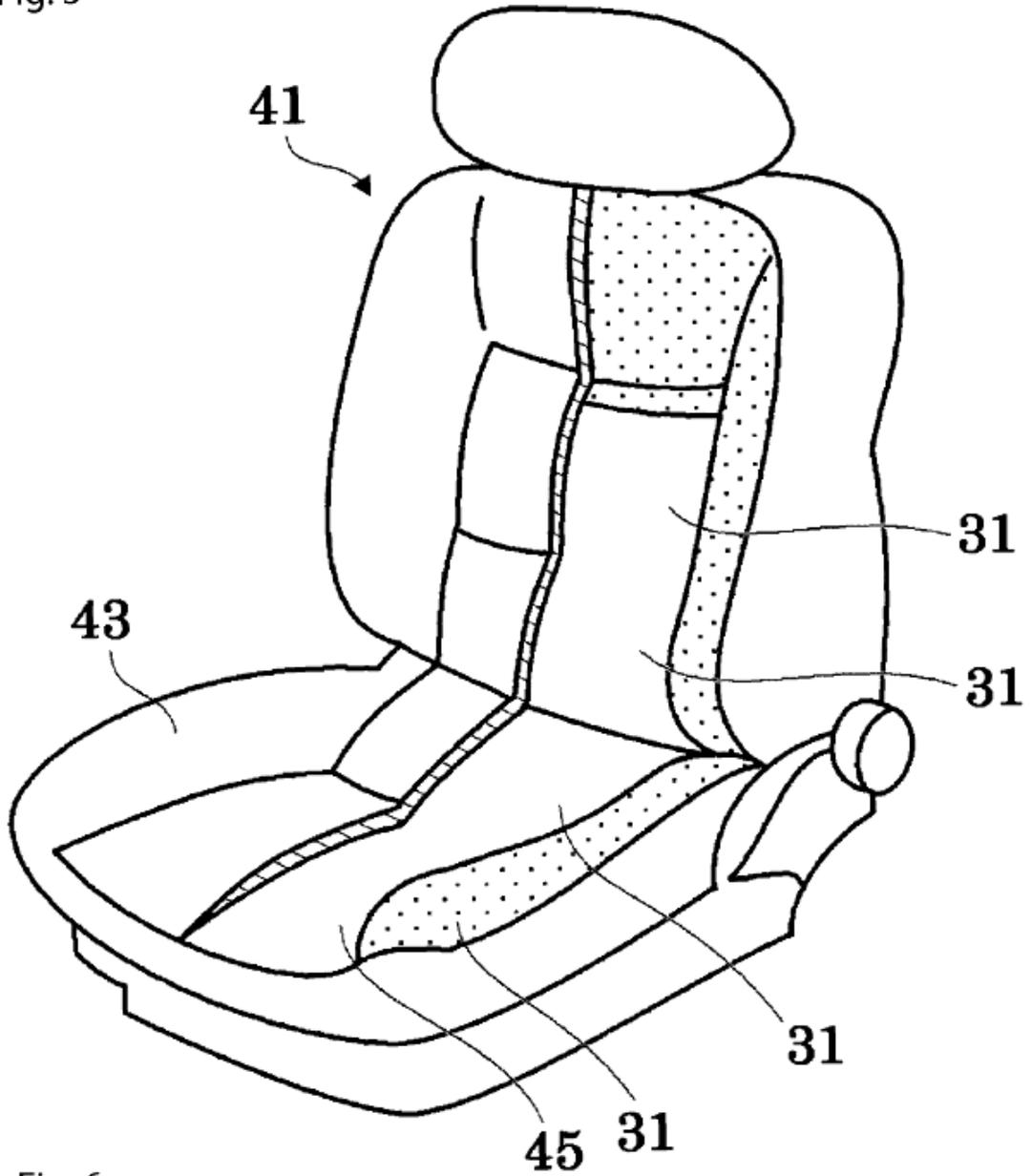


Fig. 6

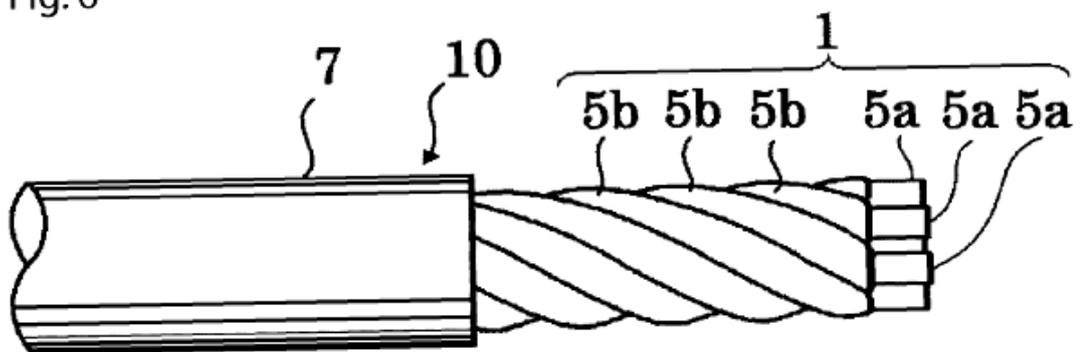


Fig. 7

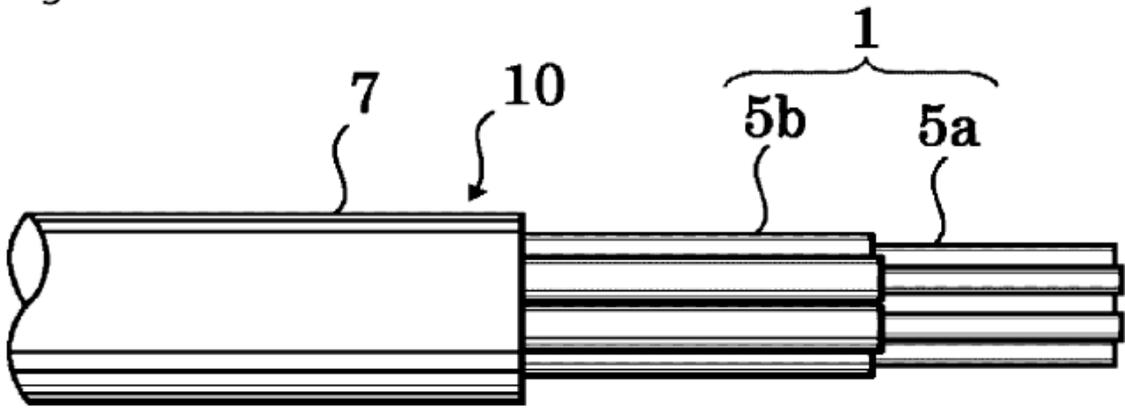


Fig. 8

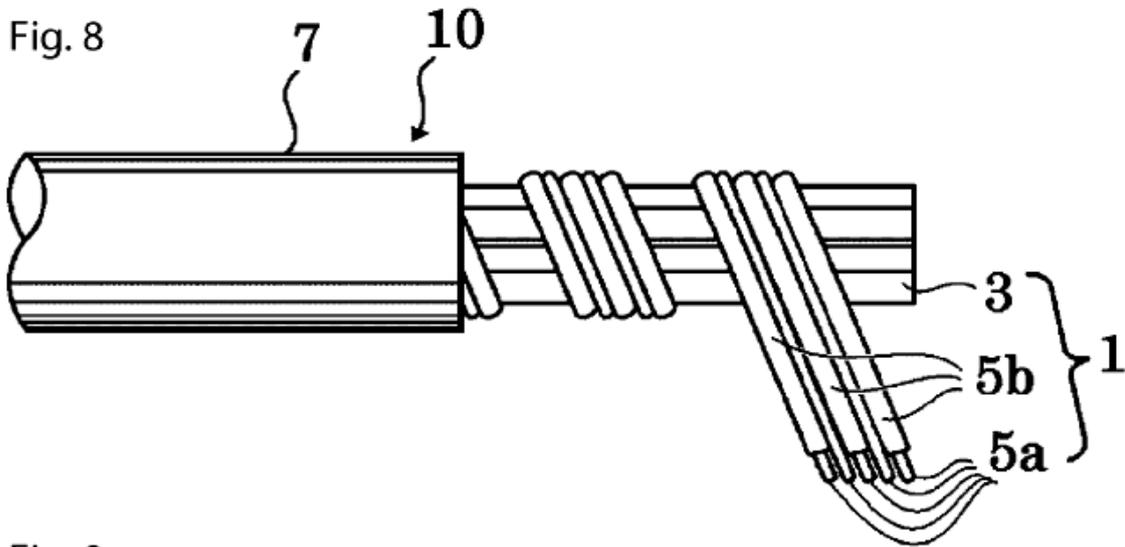


Fig. 9

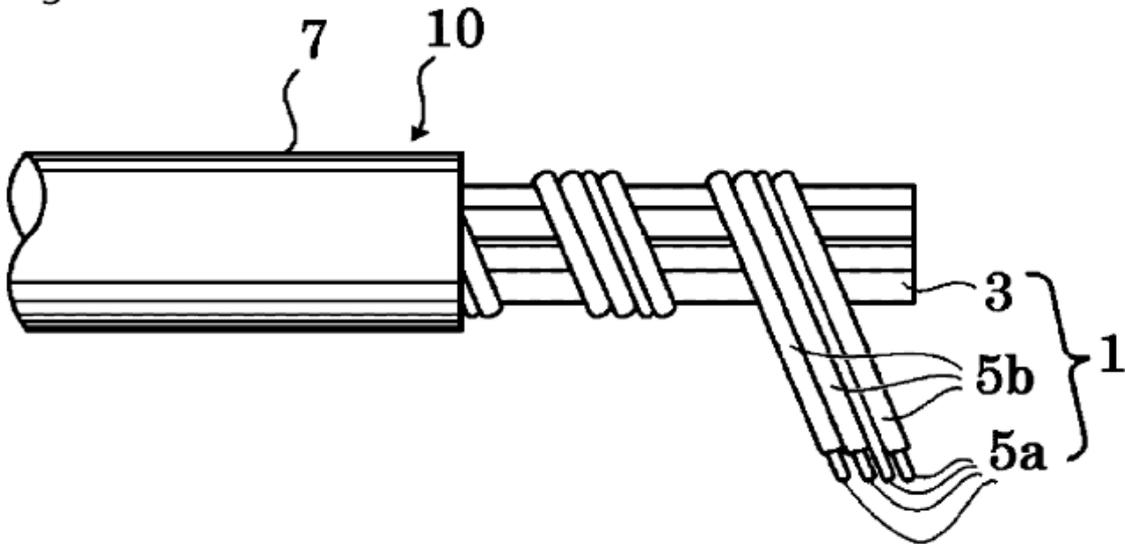


Fig. 10

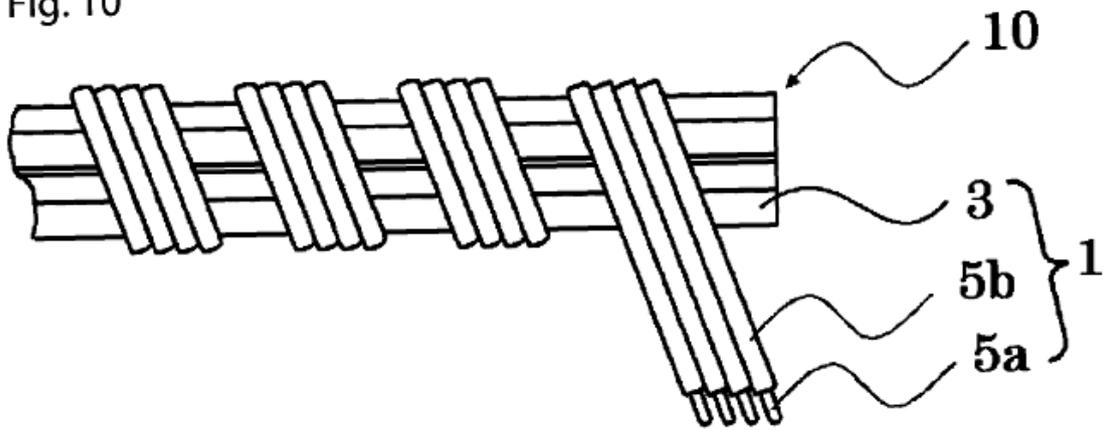


Fig. 11

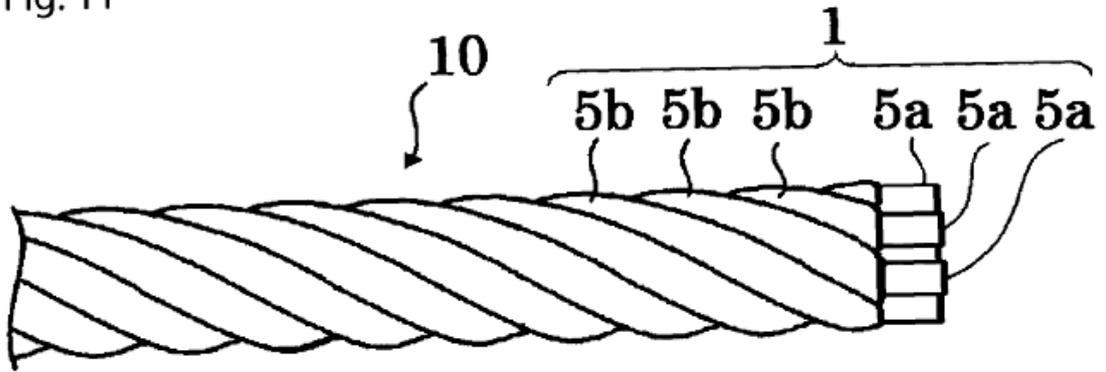


Fig. 12

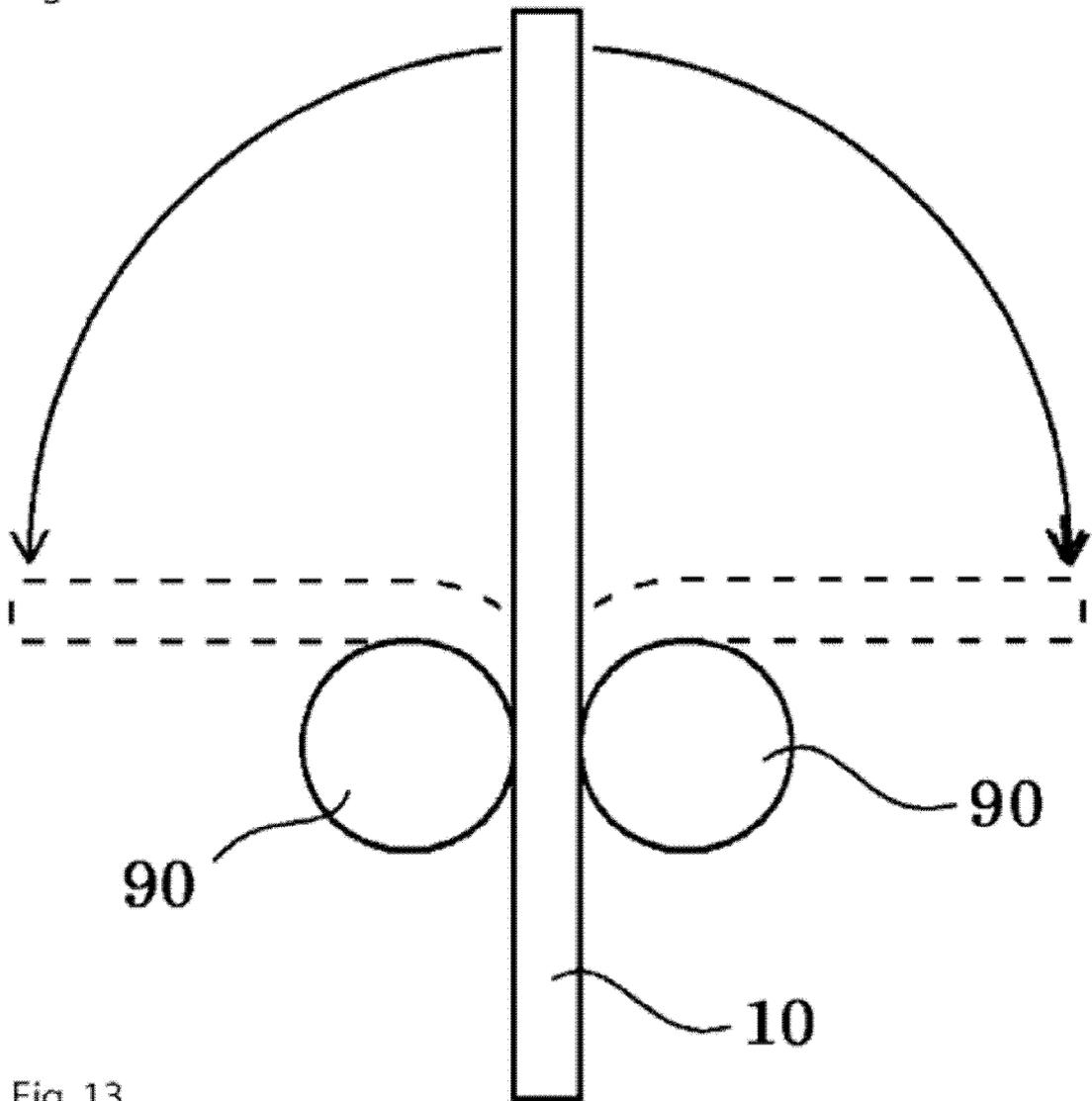


Fig. 13

unidad	M	D	T	Q
estructura	$\begin{array}{c}   \\ R \\   \\ R-Si-R- \\   \\ R \\   \end{array}$	$\begin{array}{c} R \\   \\ -O-Si-O- \\   \\ R \end{array}$	$\begin{array}{c}   \\ O \\   \\ -O-Si-O- \\   \\ R \end{array}$	$\begin{array}{c}   \\ O \\   \\ -O-Si-O- \\   \\ O \end{array}$

Fig. 14

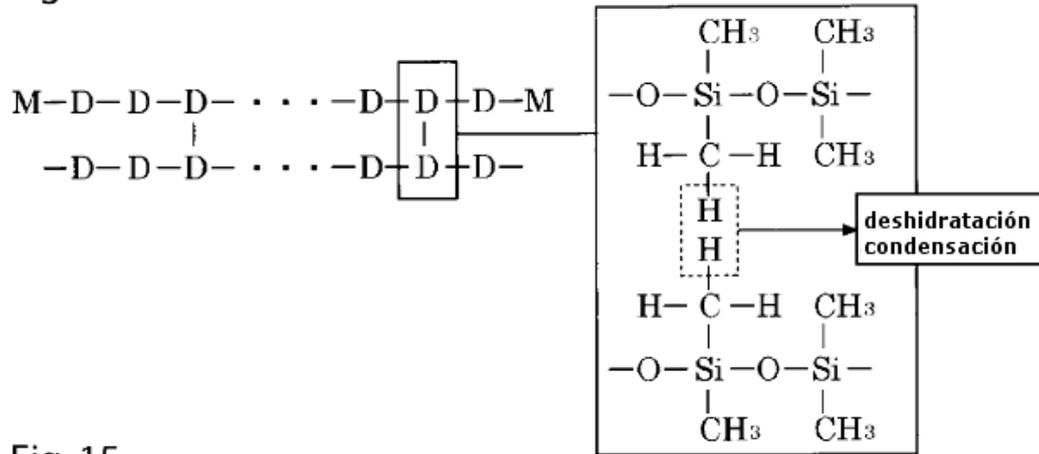


Fig. 15

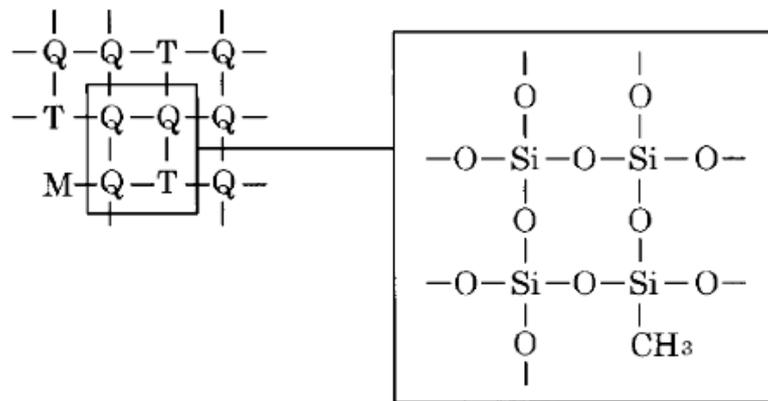


Fig. 16

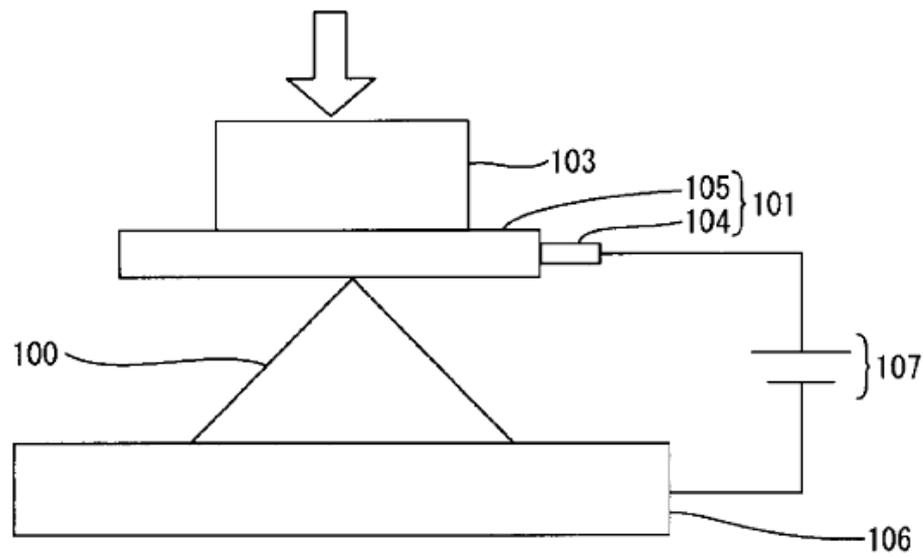
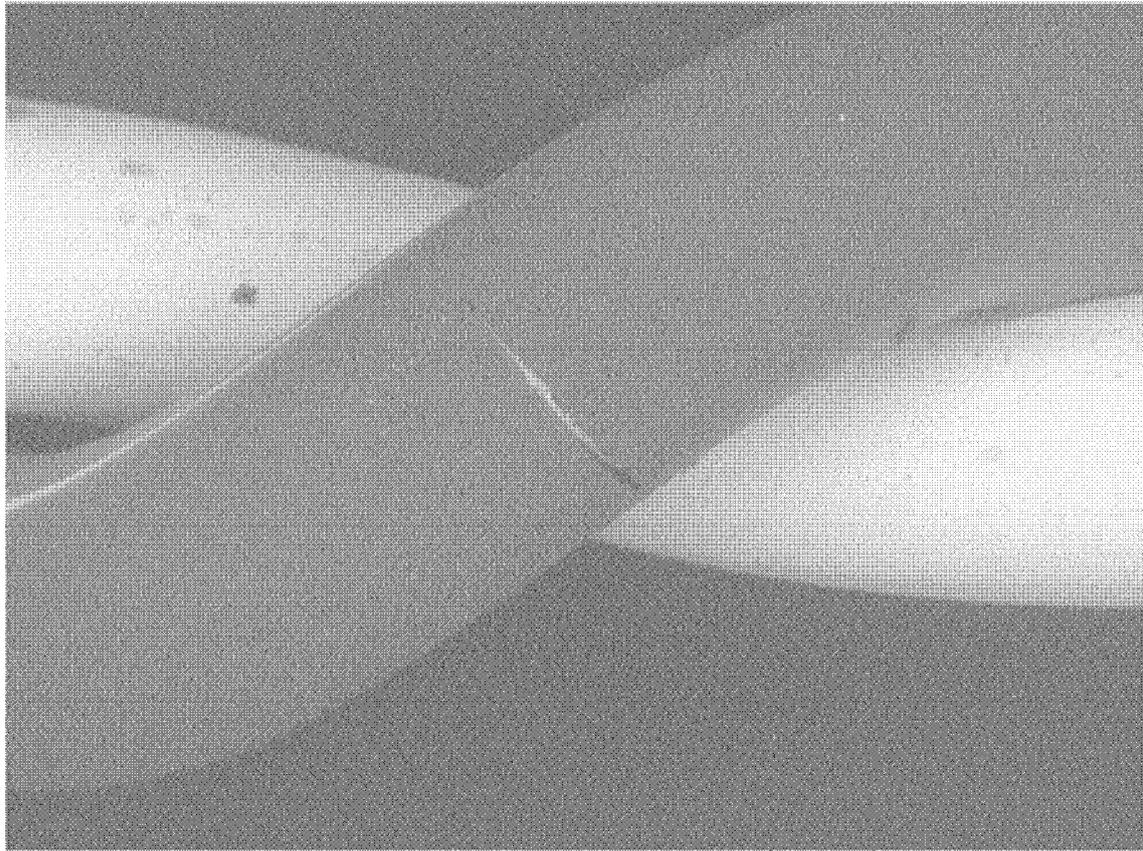


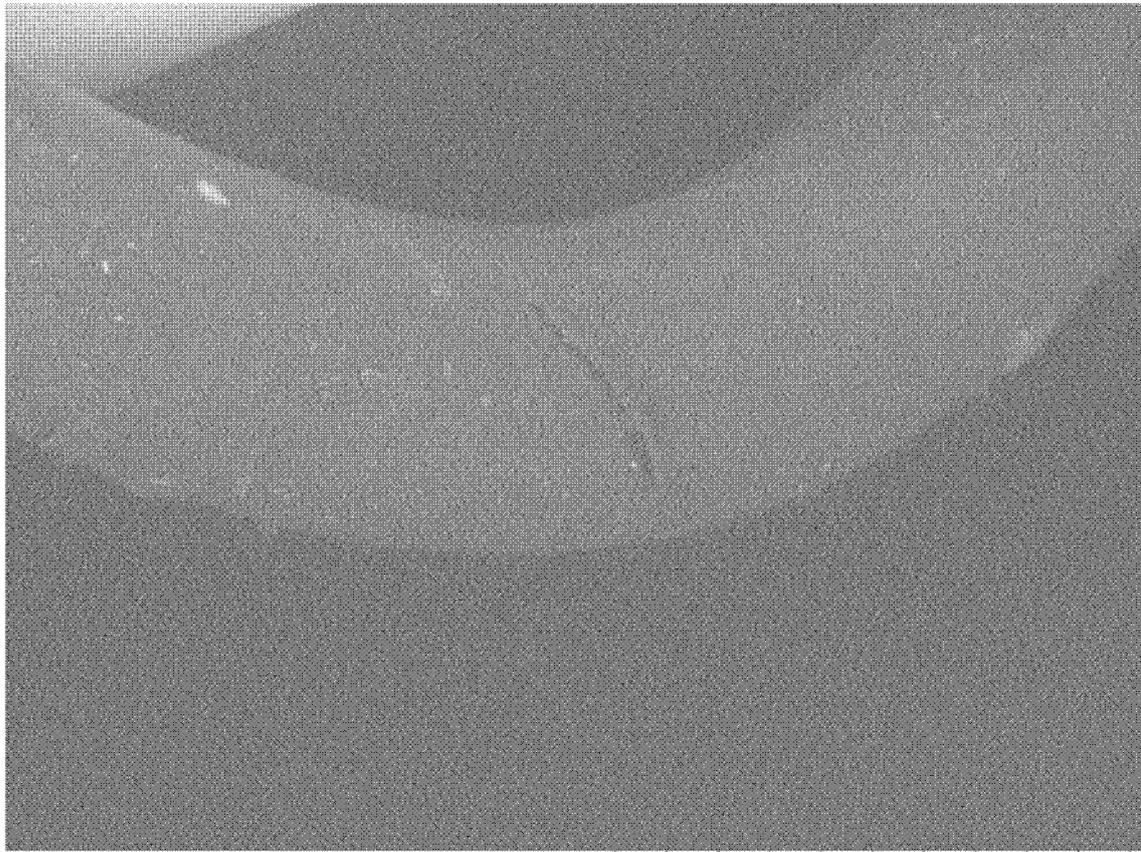
Fig. 17



Miniscope4215

09/12/2013 16:26 NL D6.1 x150 500 um

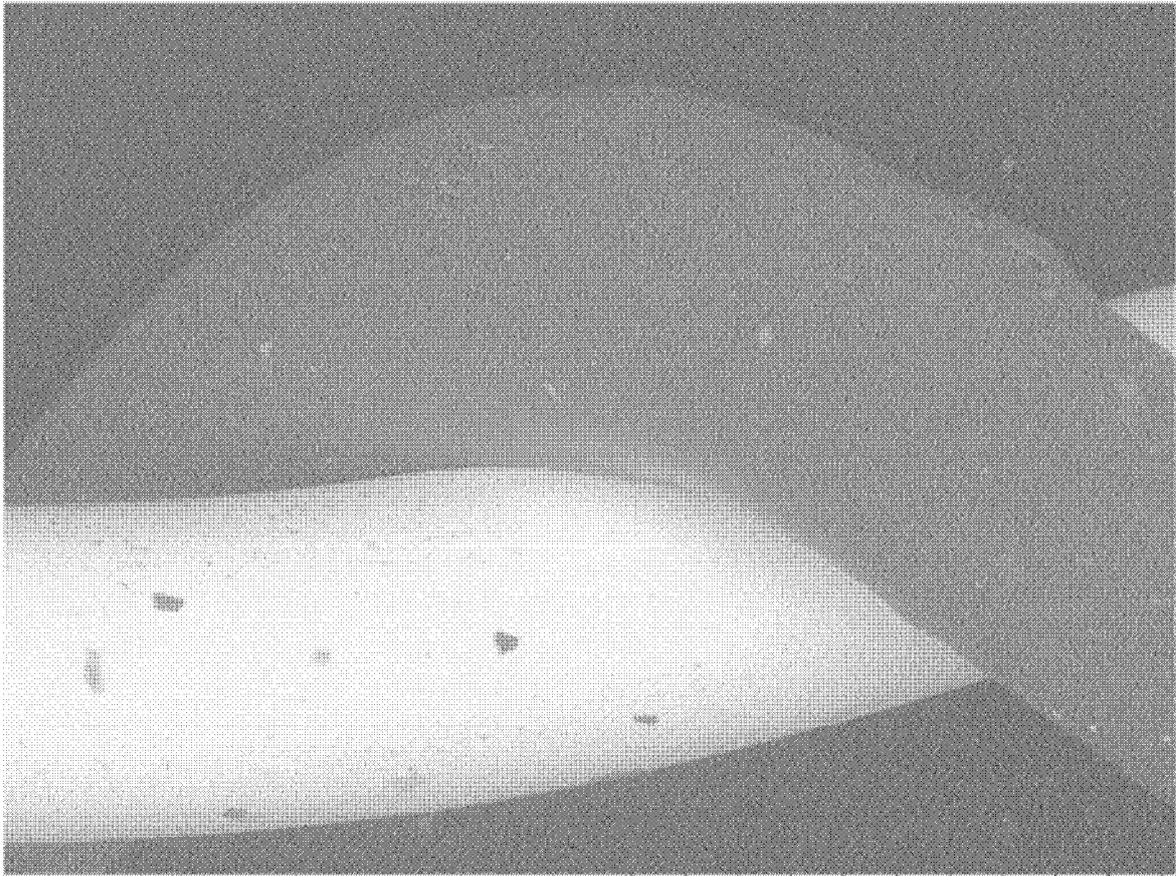
Fig. 18



Miniscope4216

09/12/2013 16:38 NL D5.7 x150 500 um

Fig. 19



Miniscope4217

09/12/2013 16:42 NL D6.3 x150 500 um