

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 479 416**

51 Int. Cl.:

H01R 4/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2009 E 09405111 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2144331**

54 Título: **Contacto de desplazamiento de aislamiento y dispositivo de contacto**

30 Prioridad:

11.07.2008 CH 10782008

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

24.07.2014

73 Titular/es:

**REICHLÉ & DE-MASSARI AG (100.0%)
BINZSTRASSE 31
8622 WETZIKON, CH**

72 Inventor/es:

**GYAGANG, TENSING y
GROSSKOPF, REIMAR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 479 416 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

Contacto de desplazamiento de aislamiento y dispositivo de contacto

5 La invención se refiere al contacto eléctrico de conductores aislados mediante un contacto de desplazamiento de aislamiento. En particular, se refiere a un contacto de desplazamiento de aislamiento y un dispositivo de contacto con un contacto de desplazamiento de aislamiento.

10 Para el contacto eléctrico de hilos de cable (conductores trenzados aislados o alambres) se usan por un lado sujetadores eléctricamente conductores, con los que el conductor a ser aislado primeramente en una región de contacto se sujeta y se pone así en contacto. Por otro lado, se conocen tecnologías que atraviesan el aislamiento. En cuanto a estas últimas, se trata de elementos de contacto eléctricamente conductores que se instalan de tal manera que atraviesan el aislamiento eléctrico en el lugar de contacto y se ponen en contacto con el conductor propiamente dicho sin un desprendimiento previo del aislamiento. Los más conocidos a este respecto son los contactos de desplazamiento de aislamiento (Contactos de "Insulation Displacement Connector (IDC)" (conector de desplazamiento de aislamiento), en los que el hilo de cable se presiona entre dos hojas en una región en forma de horquilla provista de filos del contacto, hasta que se separa el aislamiento, a través de lo cual no solamente se pone en contacto el conductor sino que al mismo tiempo también se sujeta el hilo de cable. Igualmente se conocen los así llamados contactos de "piercing" (perforación) en los que se atraviesa el aislamiento de por lo menos una punta de contacto.

20 Mientras los contactos de perforación presuponen un soporte de hilo de cable separado e independiente, los contactos de desplazamiento de aislamiento tienen autocentrado y han demostrado que son apropiados en gran medida. Sin embargo, los contactos de desplazamiento de aislamiento como se describen por ejemplo en el párrafo de introducción de la patente de EE.UU. 6.866.536 por lo general solamente son apropiados para el uso con un diámetro del conductor prefijado con exactitud y una pequeña región alrededor de este diámetro de conductor. Además, ellos requieren una altura de instalación considerable y en la mayoría de las configuraciones solamente se pueden poner en contacto con un solo conductor al mismo tiempo. Además, por lo general solamente son apropiados para la conexión única de un conductor o por lo menos muy pocos procesos de conexión, puesto que al insertar el hilo de cable entre las hojas se pueden deformar considerablemente de manera plástica. La dimensión de la deformación plástica depende en gran medida de hasta qué profundidad se inserta el hilo del cable y así el conductor entre las hojas del conector de desplazamiento de aislamiento, de modo que la de por sí ya reducida idoneidad para una conexión múltiple es una magnitud impredecible.

35 Por el documento DE 1990 98 25 o el documento DE 20 2005 012 792 U se conoce un terminal eléctrico con un contacto de desplazamiento de aislamiento que sirve para ponerse en contacto simultáneamente con dos conductores. Para este propósito, el contacto de desplazamiento de aislamiento se configura como contacto de desplazamiento de aislamiento doblado en forma de pinza (o en forma de pala de excavadora), en donde la profundidad de la pinza así formada (de manera correspondiente a la longitud del contacto de desplazamiento de aislamiento doblado) es lo suficientemente grande para permitir la recepción de dos conductores. Esta solución tiene la ventaja de que en contraste con los contactos convencionales de desplazamiento de aislamiento la fuerza de resorte ejercida a través del terminal de aislamiento sobre el conductor no aumenta como una función de la profundidad de inserción; esto permite entonces insertar al mismo tiempo dos conductores de igual grosor (en sección transversal). Sin embargo, una desventaja es que con esta construcción se presupone un gran grosor de material o las fuerzas de contacto en relación con el tamaño de construcción son relativamente reducidas y que la fuerza de resorte está dada por el grosor de la chapa y, por lo tanto, es un parámetro – poco flexible – que se puede influenciar solamente a través del grosor del material y la selección del material. Además, la altura de instalación de semejante contacto de desplazamiento de aislamiento es relativamente grande, de modo que aunque es apropiado para el uso en el terminal descrito en el documento DE 20 2005 012 792 U, se pueden producir problemas con el uso para sistemas de enchufes conocidos. Además, esta construcción no es apropiada para la conexión de hilos continuos de cable.

55 El documento EP 0 344 526 muestra un bloque de conexión para una unidad de conexión de cable con una pinza que se incorpora en un cuerpo de aislamiento. La pinza presenta por un lado un contacto de conexión y por otro lado un dispositivo de separación y de sujeción. En una forma de realización, una pieza de conexión se conecta entre el contacto de conexión y el dispositivo de sujeción en forma de "V" de manera proximal con el contacto de conexión y consta de dos partes. Sin embargo, la configuración no es apropiada para aplicar una fuerza elástica de resorte a través del dispositivo de sujeción, de modo que al insertar un conductor tendrá lugar una deformación plástica. Las pinzas requieren además una altura de instalación considerable. Además, debido a la deformación plástica que se produce por lo general también son apropiadas solamente para la conexión única de un conductor o por lo menos solamente para muy pocos procesos de conexión.

65 La invención tiene como objetivo proveer un contacto de desplazamiento de aislamiento que supera las desventajas del estado de la técnica y que sirve en particular para la conexión múltiple de varios conductores (preferentemente con diferentes secciones transversales de los conductores) uno después del otro. Se prefieren soluciones que permiten incluso conectar hilos de cable de diferentes diámetros. Un objetivo adicional de la invención es proveer un

dispositivo de contacto correspondiente.

Estos objetivos se logran a través de la invención, tal como se define en las reivindicaciones de patente.

5 Un contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención está caracterizado esencialmente por que como un todo junto con una parte de corte con dos hojas de contacto enfrentadas entre ellas presenta dos partes de horquilla que contribuyen ambas a una fuerza de sujeción con la que las dos hojas de contacto (durante la conexión) se presionan una contra otra, tan pronto como se empuja un conductor entre las hojas de contacto y estas
10 últimas se separan a través de esto. A este respecto – en relación con una dirección de conexión, es decir, por ejemplo, una dirección que se extiende de manera paralela a los filos de las hojas, en la que se mueve el conductor durante la compresión entre las hojas – una de las horquillas se acopla de manera proximal (es decir, en el lado desde el cual se inserta el conductor) y la otra horquilla se acopla de manera distal (es decir, en el lado opuesto), de modo que las dos hojas de contacto se comprimen desde cuatro puntos. Las partes de horquilla están anguladas con respecto a la región de corte, es decir, no se extienden en un plano en común con la región de corte.

15 El hecho de que las partes de horquilla forman un ángulo con respecto a la parte de corte no significa que necesariamente también deban ser planas parcialmente. No se descarta tampoco que por lo menos una de las partes está angulada en 180° con respecto a la horquilla y es paralela con respecto a esta última. “Formar un ángulo”, más bien significa aquí solamente que la respectiva parte de horquilla y la parte de corte no se extienden en un plano en común y preferentemente tampoco de manera paralela entre ellas en una misma dirección (es decir, la respectiva parte de horquilla no está angulada en un plano paralelo y en una misma dirección). Como se describirá
20 más adelante de manera más detallada, las dos partes de horquilla preferentemente (en diferentes constelaciones) están anguladas cada una en por lo menos 90°, de modo que la altura de instalación corresponde a la dimensión de la parte de corte y no supera a esta última por lo menos esencialmente.

25 Las dos partes de horquilla tienen cada una la función de un resorte elástico y están dispuestas preferentemente de tal manera que durante la inserción debida del conductor se desvían solamente a través de la parte de corte y no actúan por sí mismas, por ejemplo, como pinzas adicionales; algo semejante menoscabaría la acción de resorte y también haría imposible una forma de resorte ideal, lo que se discutirá más adelante en mayor detalle.

30 Las partes de horquilla están diseñadas de tal modo que ambas actúan cada una desde un lado como resortes de sujeción. Ambas partes de horquilla constituyen cada una por sí misma un resorte elástico independiente. Esto significa que al separar las hojas de contacto de manera relativa entre ellas en un grosor de un conductor a ser contactado tanto en la región de la línea de ángulo proximal (es decir, la línea en la que la parte de corte se convierte en la primera parte de horquilla) como también en la región de la línea de ángulo distal (es decir, la línea en la que la parte de corte se convierte en la segunda parte de horquilla) la primera o la segunda horquilla esencialmente se deforma de manera elástica y no de manera plástica o, en comparación con la deformación elástica, sólo en una medida reducida.

40 Esto significa también que por lo general al insertar el conductor las hojas de contacto no se abren (o a lo sumo de manera no significativa) en forma de “V” con un ángulo de abertura creciente en función de la trayectoria de inserción. Por el contrario: Las hojas de contacto permanecen preferentemente durante la inserción aproximadamente de manera paralela entre ellas (o eventualmente durante el posicionamiento del conductor en una posición distal incluso adoptan una configuración ligeramente abierta hacia el lado distal). Por consiguiente, el desvío del resorte de horquilla prácticamente depende solamente del diámetro del conductor y no de la posición del conductor entre las hojas de contacto.

50 Para este propósito, las constantes de resorte de los dos resortes formados por la primera o la segunda horquilla de una misma magnitud (si se toma como medida de referencia la fuerza requerida para un desvío en la región de la respectiva línea de ángulo), es decir, las constantes de resorte se diferencian a lo sumo en un factor 3 (es decir, $1/3 F_1 < F_2 < 3F_1$), preferentemente en a lo sumo un factor 2 y más preferentemente son esencialmente iguales, es decir, a lo sumo se diferencian en un factor 1,5. De manera ideal, las dos constantes de resorte incluso son en la práctica exactamente iguales, es decir, se diferencian a lo sumo en aproximadamente 20 %.

55 Estos criterios se pueden realizar particularmente bien si los brazos de horquilla de la primera horquilla son aproximadamente igual de largos que los brazos de horquilla de la segunda horquilla. Por ejemplo, las longitudes a lo sumo son diferentes en 50 %, más preferentemente a lo sumo en 30 %.

60 De acuerdo con una forma de realización preferida, las formas de las dos horquillas se optimizan para una región elástica lo más grande posible en relación con la longitud de las horquillas lo que lleva consigo también que pueden almacenar una energía potencial comparativamente grande. Los contactos de desplazamiento de aislamiento convencionales en la región del travesaño entre las hojas tiene un contorno interno aproximadamente en forma de línea circunferencial esférica, a la que sigue una región en la que se configuran dos brazos paralelos. La línea externa del contorno de los contactos de desplazamiento de aislamiento convencionales con frecuencia tiene forma
65 rectangular con esquinas redondeadas. Sin embargo, se ha mostrado que semejante forma no es óptima, puesto que en la región del travesaño se presentan fuerzas muy grandes que llevan a deformaciones (plásticas)

permanentes. Aunque la invención no excluye semejantes formas, sí se propone preferentemente una geometría distinta a las mismas de las dos horquillas. Las horquillas se configuran preferentemente de tal manera que durante un desvío no solamente en la región de los travesaños se presenta una deformación (elástica), sino que toda la longitud de la horquilla contribuye al almacenamiento de energía potencial. En particular, preferentemente se realiza por lo menos uno, preferentemente varios de los siguientes criterios de diseño:

- Una línea interna del contorno de la horquilla correspondiente es simétrica con respecto a un plano de simetría a través del vértice y para una distancia m entre el plano de simetría y un punto de intersección de un plano extendido de manera perpendicular a un plano de horquilla en un ángulo de 45° con respecto al plano de simetría por un lado y la línea interna del contorno por otro lado se aplica: $m \leq 3d/8$, en donde d es la distancia entre puntos de la línea interna del contorno en el lugar de la distancia mayor entre los brazos de horquilla.
- Una línea externa del contorno de la horquilla correspondiente es simétrica con respecto a un plano de simetría a través del vértice y para la distancia n entre el plano de simetría y un punto de intersección de un plano extendido de manera perpendicular a un plano de horquilla en un ángulo de 45° con respecto al plano de simetría por un lado y la línea externa del contorno por otro lado se aplica: $p/4 \leq n < p/2$, en donde p es la distancia entre puntos de la línea externa del contorno en el lugar de la distancia mayor entre los brazos de horquilla.
- La horquilla correspondiente tiene una línea interna de contorno que presenta en el vértice un radio de curvatura diferente a cero r_{Si} y tangentes a la línea interna de contorno en la distancia medida de manera radial con respecto al círculo de curvatura en el vértice de un radio de curvatura forman un ángulo diferente a 0° entre ellas, en donde el ángulo asciende preferentemente a por lo menos 10° , por lo menos a 20° o por lo menos a 30° . Por ejemplo, la línea interna del contorno se extiende aproximadamente de manera elíptica, es decir, en forma curvada con la curvatura mayor en la región del vértice.
- El ancho de los brazos de horquilla disminuye de manera constante en función de la distancia del vértice.
- La línea externa del contorno tiene un desarrollo por ejemplo análogo a la línea interna del contorno (también puede ser elíptica), en donde en el vértice presenta un radio de curvatura diferente a cero r_{Sa} y tangentes en la línea externa del contorno en la distancia medida de manera radial con respecto al círculo de curvatura en el vértice de un radio de curvatura forman un ángulo diferente a 0° entre ellas, en donde el ángulo asciende preferentemente por lo menos 10° , por lo menos 20° o por lo menos 30° .
- La línea externa del contorno de la horquilla correspondiente tiene cualitativamente un desarrollo análogo al desarrollo de la línea interna del contorno, por ejemplo, ambas son esencialmente elípticas con diferentes parámetros de la elipse.
- Si se determinan los parámetros de la línea interna y/o de la línea externa del contorno, entonces son constantes preferentemente la primera y también la segunda derivada de las coordenadas de acuerdo con la variable de la determinación de los parámetros.

Los primeros dos criterios de diseño mencionados presuponen que la línea de contorno sea simétrica. En el caso general en el que la línea correspondiente (interna o externa) del contorno no es necesariamente simétrica con respecto a un plano de simetría, la distancia m o n se define como sigue: En una realización del contacto de desplazamiento de aislamiento se seccionan aquellas rectas con la línea interna o externa del contorno que presentan con respecto a la tangente en el vértice interno o externo un ángulo de 45° . La distancia del respectivo vértice con respecto a la vertical sobre la tangente mencionada corresponde al valor m o n para el que se aplican las condiciones antes mencionadas. En el caso asimétrico para las dos rectas de 45° resultan valores diferentes m_1, m_2, n_1, n_2 ; las condiciones antes mencionadas se aplican entonces en cada caso para uno de estos dos valores o para ambos. También se puede aplicar solamente la condición correspondiente para la línea interna del contorno y no para la línea externa del contorno, o viceversa.

El procedimiento de acuerdo con la invención tiene la primera ventaja directa que con una parte de corte suficientemente larga es posible conectar dos conductores al mismo tiempo, es decir, un conductor que se sujeta en una posición no evita que sobre el segundo conductor insertado en una posición diferente entre las hojas de contacto se ejerza igualmente una fuerza de sujeción suficiente. Esto incluso se aplica en determinadas circunstancias cuando los dos conductores no tienen exactamente el mismo diámetro.

Como segunda ventaja del procedimiento de acuerdo con la invención se obtiene la ventaja de que se pueden conectar conductores de diferentes diámetros y, en particular, de manera reversible. Es decir, se puede conectar un primer conductor más grueso y después de retirarlo se puede conectar de manera fiable un segundo conductor menos grueso – puesto que debido al procedimiento de acuerdo con la invención prácticamente no se presentan deformaciones plásticas, siempre que se conecten solamente conductores con un diámetro en un intervalo admisible de diámetros.

Las partes de horquilla se diseñan preferentemente de tal modo que un conductor a ser insertado se puede sujetar de manera reversible sobre toda una longitud de la parte de corte, es decir, que la fuerza de sujeción sobre toda la longitud es suficiente pero no demasiado grande, en donde a través de la inserción de un conductor del tamaño determinado se deforma esencialmente de manera elástica el contacto de desplazamiento de aislamiento.

5 Además, la construcción con las partes de horquilla anguladas permite el uso de dispositivos de contacto (por ejemplo, enchufes, adaptadores, manguitos, etc.) con una altura de construcción general reducida. Esto es el caso, en particular, cuando las partes de horquilla están anguladas en aproximadamente por lo menos 90°. La altura de construcción general puede corresponder entonces a la altura de la parte de corte. En general resulta una relación
10 óptima entre la altura de construcción y la elasticidad: A pesar de una altura de construcción reducida es posible mover las hojas de manera relativa entre ellas en una región comparativamente muy grande con la deformación elástica del contacto de desplazamiento de aislamiento.

15 La geometría de los elementos de contacto diseñados de acuerdo con la invención permite también que el contacto de desplazamiento de aislamiento como un todo esté provisto de dos aberturas de desplazamiento de aislamiento abiertas en direcciones opuestas o se configura como elemento de contacto doble con dos partes de contacto de desplazamiento de aislamiento formadas en lugares diferentes.

20 Preferentemente, el contacto de desplazamiento de aislamiento se realiza de manera que se puede conectar un conductor continuo sin que deba ser doblado o incluso recortado. En particular, un conductor que hay que conectar debe ser tocado preferentemente por el contacto de desplazamiento de aislamiento esencialmente (ejerciendo una fuerza) solamente a través de las hojas de contacto, a través de lo cual las partes de horquilla pueden estar configuradas de manera optimizada para su función como resortes elásticos.

25 De acuerdo con una forma de realización preferida, una de las partes de horquilla está angulada en más de 90°, mientras que la otra está angulada aproximadamente en 90°. La primera parte de horquilla angulada en más de 90° corresponde a este respecto al extremo proximal de la parte de horquilla adyacente a la parte de corte (es decir, a la parte "superior" de la horquilla). En esta forma de realización preferida es posible la conexión de un conductor continuo: Los travesaños de horquilla de las dos partes de horquilla se extienden ambos "por debajo" del conductor.

30 En una primera variante, la primera y la segunda parte de horquilla están anguladas de tal modo con respecto a la parte de corte que con respecto a un plano de la parte de corte están ubicadas sobre el mismo lado de la parte de corte. Esta configuración hace posible que sin un requerimiento adicional de espacio la primera parte de horquilla solamente tiene que estar angulada en un poco más de 90° - por ejemplo, en 100° a 140°. Esto produce una
35 distribución particularmente ventajosa de las fuerzas libres de tensión y permite el uso de hojas inherentemente rígidas. La configuración también es ventajosa en relación con las dimensiones, puesto que es posible usar primeras y segundas horquillas relativamente grandes, en donde el contacto de desplazamiento de aislamiento como un todo solamente aumenta en una dirección al aumentar el tamaño de la horquilla.

40 En una segunda variante, la primera y la segunda parte de horquilla están ubicadas en lados diferentes del plano de la parte de corte. Esta variante es particularmente ventajosa si la primera parte de horquilla está angulada en 180° o en otros ángulos de tamaños comparables, por ejemplo, entre 150° y 190°. El contacto de desplazamiento de aislamiento como un todo tiene entonces la forma de un estribo con, por ejemplo, una (segunda) horquilla angulada aproximadamente de manera perpendicular, en donde el estribo se forma con la primera horquilla y la parte de corte.
45 Esto a su vez es de ventaja si el contacto de desplazamiento de aislamiento como un todo es relativamente pequeño: El hilo de cable se puede empujar a través de una tapa de conexión desplazada cerca de las hojas a ser colocada sobre el estribo entre las hojas; por lo tanto, para la conexión no se requieren elementos que tendrían que acoplarse en la pequeña ranura entre los brazos de horquilla, es decir, entre las hojas se ubica solamente el conductor.

50 Si la primera parte de horquilla está angulada en ángulos grandes de aproximadamente 180°, cuando se separan las dos hojas también actúa un momento de torsión sobre estas últimas. Por lo tanto, en la segunda variante, la parte de corte se configura preferentemente como (tercer) elemento de resorte. Esto tiene la ventaja adicional de que también en la parte de corte se puede almacenar energía potencial y a través de esto se contrarresta adicionalmente una
55 deformación plástica del contacto de desplazamiento de aislamiento.

El contacto de desplazamiento de aislamiento es metálico y de una sola pieza. Preferentemente, el contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención se fabrica como un componente (chapa) estampado doblado. El desvío de las hojas de contacto y la correspondiente fuerza de resorte que actúa contra el desvío actúan
60 entonces en el plano de la chapa y no de manera perpendicular con respecto a este último. Esto tiene la ventaja, junto con otras cosas, que la constante de resorte relevante a través del ancho de las partes de brazos de la horquilla y la configuración de la región del travesaño de horquilla se pueden seleccionar casi de cualquier forma deseada, es decir, la constante de resorte no depende exclusivamente del ancho de la chapa sino es un parámetro libre. Además, se puede recurrir a procedimientos de fabricación probados y comparativamente económicos.

65

También preferentemente, la parte de corte como un todo es esencialmente plana, es decir, por lo menos los bordes de corte y, por ejemplo, toda la parte de corte se extienden en un plano y sin curvaturas.

5 El contacto de desplazamiento de aislamiento – en particular, en realizaciones para la conexión de conductores comparativamente gruesos – puede presentar puntas de contacto extendidas en dirección proximal con las que durante la conexión se perfora el aislamiento de hilos más gruesos de cable. A través de esta medida se hace posible que las fuerzas radiales necesarias para atravesar el aislamiento se reducen en comparación con una operación de cortado simple, lo que se adapta particularmente bien al procedimiento de acuerdo con la invención, según el cual hay una tendencia de aumento de la elasticidad en comparación con el estado de la técnica.

10 Además - en cada forma de realización - las hojas de contacto se pueden troquelar en la región de inserción para aumentar la acción de corte.

15 Un dispositivo de contacto de la clase de acuerdo con la invención presenta una pluralidad de contactos de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención que están dispuestos en y/o de manera adyacente a un alojamiento. Los contactos de desplazamiento de aislamiento sirven ya sea directamente para ponerse en contacto con un elemento adicional (un hilo de cable de una línea derivada o un contacto de un dispositivo, etc.) gracias a que también forman un contacto de manguito o de enchufe (con contacto de manguito o de enchufe se hace referencia también a los correspondientes contactos de los listones distribuidores) o se ponen en contacto en el alojamiento a través de un contacto de manguito o de enchufe; el alojamiento no tiene que ser de una sola pieza y puede estar previsto que se establece una conexión eléctrica entre los contactos de desplazamiento de aislamiento y los hilos de cable por un lado y/o entre los contactos de desplazamiento de aislamiento por otro lado a través de la unión de partes del alojamiento.

25 A continuación se describirán de manera más detallada formas de realización preferidas de la invención haciendo referencia a las figuras. En las figuras, los mismos números de referencia se refieren a elementos iguales o análogos. En las figuras:

- 30 - La figura 1 muestra una vista de un contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención.
- La figura 2 muestra una vista superior sobre la realización de un contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la figura 1 (es decir, sobre el contacto de desplazamiento de aislamiento en una forma plana, tal como está presente también como producto semiacabado durante el proceso de elaboración antes del doblado).
- 35 - La figura 3 muestra la conexión de un conductor con diámetro pequeño.
- La figura 4 muestra la conexión de un conductor con diámetro mayor.
- La figura 5 muestra la conexión de un conductor con el uso de una variante del contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la figura 1 con una región escalonada de contacto.
- 40 - La figura 6 muestra una vista superior sobre una variante adicional de un contacto de desplazamiento de aislamiento con un filo para cortar el cable.
- 45 - La figura 7 muestra un gráfico esquemático que representa la fuerza de resorte como función de la trayectoria de inserción del hilo de cable.
- La figura 8 muestra un esquema que ilustra el desarrollo de la curvatura del contorno interno de una horquilla de un contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención.
- 50 - La figura 9 muestra un esquema que presenta criterios para el diseño del conector de desplazamiento de aislamiento.
- La figura 10 muestra una representación esquemática de un dispositivo de contacto de acuerdo con la invención.
- 55 - Las figuras 11 y 12 muestran, cada una, una vista de un contacto de desplazamiento de aislamiento adicional de acuerdo con la invención que sirve especialmente para listones distribuidores múltiples.
- Las figuras 13 y 14 muestran, cada una, una vista de un contacto de desplazamiento de aislamiento adicional de acuerdo con la invención, y
- 60 - La figura 15 muestra una vista superior sobre la realización de un contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con las figuras 13 y 14 sin la parte de contacto de manguito.

65 Las representaciones de las figuras 2 y 15 corresponden a los contactos de desplazamiento de aislamiento mostrados en las figuras 1 o 13/14, respectivamente, en una realización en una forma plana, tal como están

presentes, por ejemplo, como productos semiacabados antes del doblado en la forma en 3D deseada; en las figuras 2 y 15 en cada caso también se representan las líneas de ángulo (en realidad son regiones en un entorno de estas líneas) que definen la transición entre la parte de corte por un lado y las partes de horquilla por otro lado.

5 El contacto de desplazamiento de aislamiento representado en las **figuras 1 a 4** presenta una parte de corte 3 con dos hojas 3.1, 3.2. En una región de las hojas se configuran hilos extendidos unos contra otros 3.3, 3.4 para cortar un aislamiento 7.2 de un conductor 7.1. Como "hojas" se indican en este texto los elementos que forman las partes de corte en toda su longitud, es decir, no solamente en la región en la que están presentes los hilos.

10 Una primera horquilla 4 con dos brazos de horquilla 4.1, 4.2 se conecta en el lado proximal (en aquellas figuras que como por ejemplo las figuras 1, 3 y 4 muestran una vista en 3D, el lado proximal corresponde a la parte de corte del lado superior, el lado distal corresponde al lado inferior; los hilos de cable se insertan como "desde arriba") con la parte de corte 3. En el lado distal, la parte de corte se convierte en la segunda horquilla 5 con también dos brazos de horquilla 5.1, 5.2. La primera parte de horquilla formada por la primera horquilla 4 está angulada en un ángulo superior a 90° - aquí aproximadamente 115° - frente a la parte de corte. Una región de extremo 4.4 de la primera parte de horquilla por razones de espacio se dobla ligeramente desde una región principal de la parte de horquilla. La segunda parte de horquilla formada por la segunda horquilla 5 presenta un ángulo de aproximadamente 90° con respecto a la parte de corte. Esta disposición permite la conexión de un conductor continuo no doblado, lo que se ilustrará con mayor claridad a continuación haciendo referencia a la figura 10.

20 En la forma de realización dibujada, la segunda parte de horquilla se conecta también a una parte de contacto de manguito 6 que se forma de manera apropiada adaptada a la situación geométrica en el dispositivo de contacto, de modo que un contacto enchufable de un enchufe puede establecer un contacto eléctrico fiable.

25 Al insertar un hilo de cable 7 (conductor 7.1 con aislamiento 7.2) se separan a presión las dos hojas 3.1, 3.2. Tal como se representa esto esquemáticamente en la figura 3 a través de flechas dobles, frente a esta separación a presión desde cuatro puntos actúa una fuerza opuesta elástica $F_{1,2}$ que se aplica a través de los brazos de horquilla de la primera y la segunda horquilla. Esta fuerza opuesta elástica es el resultado de que las horquillas 4, 5 se deforman elásticamente en su respectivo plano gracias a que los brazos de horquilla se separan a presión.

30 En la forma de realización representada, cada una de las hojas 3.1, 3.2 presenta, cada una, una punta de contacto 3.5, 3.6. Como se ve en la figura 4, estas puntas de contacto durante la conexión de hilos más gruesos de cable 7 pueden perforar el aislamiento y penetrar en su interior. Esto trae consigo la acción positiva de que la fuerza a ser ejercida de manera radial (con respecto al hilo de cable) a través del contacto de desplazamiento de aislamiento y con ella el desvío máximo de las hojas una frente a la otra se puede reducir durante el proceso de conexión: Virtualmente se tiene que traspasar a lo sumo la parte interna del aislamiento mediante un movimiento de corte radial. Es decir, esta medida hace que la región de posibles grosores de conexión reversible se aumenta todavía más.

40 La variante representada en la **figura 5** del contacto de desplazamiento de aislamiento difiere del contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la figura 1 en cuanto a que los hilos están escalonados, es decir, que están más espaciados entre ellos en una parte superior proximal que en una parte inferior. A través de esto, la región de posibles grosores de hilos de cable manejables se puede aumentar todavía más: los cables delgados se empujan completamente hacia abajo, mientras que los cables más gruesos permanecen en la región superior.

45 La variante de acuerdo con la **figura 6** posee también la característica de que de manera adicional está presente una hoja de corte 8 para cortar el hilo de cable 7; esta variante es de ventaja en relación con el uso de cables no continuos. En la parte de contacto de manguito 6 (en otras formas de realización puede ser también una parte de contacto de enchufe) también pueden estar presentes elementos para otras funciones adicionales, por ejemplo, pines de soldadura, resortes, etc.

50 En la **figura 7** a través de la línea extendida se representa esquemáticamente la fuerza F ejercida sobre el conductor a través de las hojas como una función de la trayectoria de inserción s del hilo de cable, en donde se parte desde un contacto de desplazamiento de aislamiento del tipo representado en las figuras 1 a 4. Debido a la forma biselada en la región proximal de las hojas, las hojas se separan entre ellas primero de manera constante, lo que por la ley de Hooke tiene como consecuencia un aumento análogo, por ejemplo, lineal, de la fuerza. Sin embargo, tan pronto como el conductor se encuentra en la región en la que los hilos de las hojas están paralelos entre ellos y se corta el aislamiento en el lugar de contacto con el conector de desplazamiento de aislamiento, la fuerza F permanece constante, puesto que durante la inserción adicional no se deforman adicionalmente las dos horquillas.

60 Esto diferencia marcadamente el contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención con respecto a los contactos de desplazamiento de aislamiento convencionales (tecnología V) cuyos contactos de desplazamiento de aislamiento en la forma de una tijera, entre cuyas hojas se inserta un objeto, se abren cada vez más. Un desarrollo de fuerza correspondiente en un filo de acuerdo con el estado de la técnica se representa de manera esquemática en la figura 7 a través de la línea punteada: La fuerza aumenta de manera constante como una función de la trayectoria de inserción. En la región del vértice del contacto de desplazamiento de aislamiento del

estado de la técnica se presentarán por lo tanto ya con una sección transversal de un conductor convencional fuerzas más allá del intervalo elástico y se producirá de manera rápida e inevitable también deformaciones plásticas. En la figura 7 se ilustra a través de una línea rayada una delimitación – que fluye de manera natural en la práctica y que depende además de la configuración geométrica de los contactos de desplazamiento de aislamiento – entre una deformación elástica (reversible) y plástica (irreversible).

Además, las formas de realización preferidas de contactos de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la invención se optimizan a través de medios adicionales que en un espacio lo más reducido posible permiten un intervalo de resorte elástico lo más grande posible de las horquillas. De este modo, como se representa en la **figura 8**, las horquillas difieren preferentemente de la forma realizada en el estado de la técnica con una línea de contorno interna redonda en la región del vértice y brazos de horquillas paralelos conectadas a esta última con diámetro constante. En particular, por lo menos en la región del vértice, la curvatura preferentemente no será constante, sino que se reducirá como una función de la distancia desde el vértice.

Esto se manifiesta entre otras cosas en cuanto a que se cumple el criterio siguiente. Si en el vértice se adapta un círculo de curvatura (en la figura 8 con línea punteada) y en la distancia medida en el vértice (es decir, en la dirección x en las figuras 8 y 9) desde el vértice se colocan tangentes (por ejemplo, planos tangenciales; 31,1, 31.2) en la línea interna de contorno, el ángulo entre las tangentes es diferente a cero. Este último asciende, por ejemplo, por lo menos a 10° o por lo menos a 30° , en el ejemplo dibujado algo por encima de 60° y preferentemente como máximo aproximadamente 100° .

También es posible aplicar consideraciones análogas a la línea externa del contorno, en donde para la línea externa del contorno es particularmente ventajoso si difiere de una forma que se aproxima a tres lados de un rectángulo con esquinas redondeadas en el medio.

Además, en la figura 8 se puede ver que el ancho de los brazos de horquilla disminuye como una función de la distancia hacia el vértice – es decir, como una función de la coordenada x en la figura 8.

La **figura 9** muestra criterios adicionales para la línea de curvatura interna 21.1 y la línea de curvatura externa 21.2 que corresponden a una optimización del intervalo de resorte elástico de las horquillas sobre un espacio lo más pequeño posible a uno lo más grande posible. A través del vértice de la línea de curvatura interna 21.1 y la línea de curvatura externa 21.2 se colocan en cada caso planos ficticios 41 o 42 que están dispuestos en un ángulo de 45° con respecto al plano de simetría 40 (y de manera perpendicular al plano de la imagen).

La distancia m entre el punto de intersección del plano ficticio 41 a través del vértice interno con la línea interna del contorno 21.1 por un lado y el plano de simetría 40 por otro lado corresponde en soluciones clásicas a la mitad de la distancia $d/2$ de las dos brazos de horquilla en el lugar más ancho. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención m es menor que este valor, por ejemplo, en por lo menos $d/12$, más preferentemente en por lo menos $d/8$, de modo que se aplica $m \leq 3d/8$. Este criterio significa también que la distancia máxima de la línea interna del contorno no es ocupada por el plano de simetría ya desde la cercanía del vértice, sino alejado desde este último.

Un límite inferior realista para el valor m se ubica por ejemplo en $d/12$, más preferentemente en por lo menos $d/8$.

También existe un criterio para la distancia n entre el punto de intersección del plano ficticio 42 a través del vértice externo con la línea externa del contorno 21.2 por un lado y el plano de simetría 40 – independientemente de este último. En la solución “clásica” este último asciende a $p/2$, en donde $p/2$ es la distancia máxima de la línea externa del contorno desde el plano de simetría. Sin embargo, de acuerdo con la forma de realización preferida de la invención n es menor que $p/2$, más preferentemente n no es mayor que $7p/16$. Como límite inferior para n se puede asumir por ejemplo el valor $p/4$.

En una realización del contacto de desplazamiento de aislamiento, los planos 41, 42 se reemplazan a través de rectas correspondientes 41, 42 que están ubicadas en un ángulo de 45° con respecto a la tangente 43 o 44 en el punto de intersección correspondiente, en donde la distancia con respecto al punto de intersección se mide entonces desde la vertical 40 sobre la tangente 43 o 44 a través del vértice; esta definición también es válida para contactos de desplazamiento de aislamiento no configurados de manera simétrica.

La **figura 10** muestra de manera esquemática un dispositivo de contacto con un contacto de desplazamiento de aislamiento 1 de la clase descrita anteriormente. En la figura 10 se ve también que por el ángulo seleccionado entre la parte de corte 3 por un lado y las partes de horquilla 4, 5 por otro lado se puede conectar un hilo de cable continuo 7.

Junto con una pluralidad de contactos de desplazamiento de aislamiento 1, el dispositivo presenta un alojamiento 12. El alojamiento se configura de modo que se pueden extender contactos de enchufe 13 de un enchufe 14 de tal manera dentro del interior del alojamiento que se pueden poner en contacto con las regiones de contacto de manguito 6 de los contactos de desplazamiento de aislamiento 1.

5 Las vías para la configuración de alojamientos de semejantes dispositivos de contacto 11 y medios de guía de conductores (travesaños de guía, etc.) y medios auxiliares de conexión (por ejemplo, tapas de conexión pivotantes o desplazables de manera de traslación) se conocen por sí mismas y no se describen aquí adicionalmente en forma detallada. Se sobreentiende que también son concebibles formas de realización en las que los contactos de desplazamiento de aislamiento están dispuestos en o de manera adyacente a un elemento pivotante o desplazable y durante la conexión se desplazan de manera relativa a los hilos de cable mantenidos en un lugar fijo.

10 El contacto de desplazamiento de aislamiento 1 de acuerdo con las **figuras 11 y 12** se diferencia del de las figuras 1 a 14 en cuanto a que se configura, por ejemplo, especialmente para un listón de enchufe de enchufes múltiples como dispositivo de contacto. En la región de contacto de manguito 6 se configuran varios orificios de contacto de manguito 6.1 a 6.4 en los que se puede insertar en cada caso un contacto de enchufe aquí cilíndrico. Las ranuras en la región de los orificios de contacto de manguito sirven para la elasticidad necesaria para el caso en que los contactos de enchufe son rígidos por sí mismos. En un listón de enchufe estarán presentes dos o tres, o dependiendo de la norma del enchufe también más contactos de desplazamiento de aislamiento de la clase representada en las figuras 10 y 11, en donde la disposición puede ser de tal manera que los orificios de contacto de manguito correspondientes entre ellos 6.1 a 6.4 de los diferentes contactos de desplazamiento de aislamiento forman una disposición correspondiente a un tipo de enchufe común.

20 En lugar de los orificios de contacto de manguito o de manera adicional a estos últimos son concebibles también otros medios de conexión, por ejemplo, ojales o puntos de soldadura, puntas de piercing, etc.

25 El contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con las **figuras 13 a 15** se diferencia del de las figuras 1 a 4 entre otras cosas en cuanto a que la primera y la segunda horquilla está angulada en diferentes lados del plano definido a través de la parte de corte. A través de esto, tal como es visible también en las figuras 13 y 15, la segunda parte de horquilla puede estar angulada en aproximadamente 180°, de modo que la parte de corte 3 y la segunda parte de horquilla 5 forman conjuntamente un estribo con dos brazos de estribo, entre los que se debe insertar un hilo de cable con el conductor que hay que conectar. Esto se puede efectuar con la ayuda de una tapa de conexión que se debe colocar, por ejemplo, sobre el estribo. Por lo tanto, la forma del contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con las figuras 13 a 15 es apropiado especialmente también para la configuración como contacto de desplazamiento de aislamiento comparativamente pequeño, así como por ejemplo para la conexión de líneas de datos. En particular, un dispositivo de contacto de acuerdo con la invención se puede configurar como enchufe o manguito de una línea de datos, por ejemplo, como enchufe o manguito RJ-45.

35 Una particularidad adicional del contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con las figuras 13 a 15 se manifiesta en las entradas 3.8 que se pueden ver en la parte de corte. Debido a estas entradas, las hojas 3.1, 3.2 actúan al mismo tiempo como elementos de resorte, de manera adicional a las horquillas. Por lo tanto, ellas pueden contribuir a la elasticidad del contacto de desplazamiento de aislamiento como un todo y recibir además fuerzas de torsión que se producen a través del ángulo de las dos horquillas 4, 5 de manera relativa entre ellas.

REIVINDICACIONES

1. Contacto de desplazamiento de aislamiento (1) para la conexión de un hilo de cable (7) que presenta dos hojas de contacto (3.1, 3.2) entre las que se puede insertar un conductor (7.1) rodeado por un aislamiento (7.2) del hilo de cable a través del desplazamiento relativo al contacto de desplazamiento de aislamiento en una dirección de conexión en la dirección de un extremo distal de una parte de corte (3), mediante lo cual las hojas de contacto cortan el aislamiento y se ponen en contacto con el conductor, en donde
- 5
- el contacto de desplazamiento de aislamiento presenta una primera parte de horquilla (4) y una segunda parte de horquilla (5), en donde la parte de corte (3) presenta las hojas de contacto (3.1, 3.2) y las hojas de contacto en la región de la parte de corte están separadas entre ellas de manera continua,
 - y en donde la primera parte de horquilla y la segunda parte de horquilla están anguladas cada una con respecto a la parte de corte,
- 10
- caracterizado por que** la primera parte de horquilla presenta una primera horquilla (4) y la segunda parte de horquilla presenta una segunda horquilla (5) de tal manera que los extremos de brazos de horquilla (4.1, 4.2) de la primera horquilla se conectan a un extremo proximal de la parte de corte y la primera horquilla frente a un movimiento de separación de las hojas de contacto en el extremo proximal aplica una fuerza de resorte elástica opuesta y los extremos de brazos de horquilla (5.1, 5.2) de la segunda horquilla se conectan a un extremo distal de la parte de corte y la segunda horquilla frente a un movimiento de separación de las hojas de contacto en el
- 15
- extremo distal aplica una fuerza de resorte elástica opuesta (F_1, F_2) y por que las constantes de resorte de la fuerza elástica aplicada en el extremo proximal de la parte de corte (3) a través de la primera horquilla (4) y de la fuerza elástica aplicada en el extremo distal de la parte de corte a través de la segunda horquilla (5) se diferencian como máximo por un factor 3.
- 20
2. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** las constantes de resorte de la fuerza elástica aplicada en el extremo proximal de la parte de corte (3) a través de la primera horquilla (4) y la fuerza elástica aplicada en el extremo distal de la parte de corte a través de la segunda horquilla (5) se diferencian como máximo por un factor 2, preferentemente como máximo por un factor 1,5.
- 25
3. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los brazos de horquilla (4.1, 4.2; 5.1, 5.2) de la primera y/o de la segunda horquilla en cada caso no se extienden de manera paralela.
- 30
4. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la primera horquilla (4) y/o para la segunda horquilla (5) se cumple que en una realización del contacto de desplazamiento de aislamiento, en una distancia m entre el punto de intersección de una recta (41), que está formando un ángulo de 45° con respecto a la tangente en el vértice, con la línea interna de contorno (21.1) por un lado y la vertical sobre la tangente antes mencionada por otro lado se cumple que: $m \leq 3d/8$, en donde d es la distancia entre puntos de la línea interna del contorno en el lugar de la máxima distancia entre los brazos de horquilla.
- 35
- 40
5. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la primera horquilla (4) y/o la segunda horquilla (5) se cumple que en una realización del contacto de desplazamiento de aislamiento, en una distancia n entre el punto de intersección de una recta (42), que forma un ángulo de 45° con respecto a la tangente en el vértice, con la línea externa de contorno (21.2) por un lado y la vertical sobre la tangente antes mencionada por otro lado se cumple que: $p/4 < n < p/2$, en donde p es la distancia entre puntos de la línea externa del contorno en el lugar de la máxima distancia entre los brazos de horquilla.
- 45
- 50
6. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la primera y la segunda partes de horquilla (4, 5) están anguladas de tal manera con respecto a la parte de corte (3) que con respecto a un plano de la parte de corte se encuentran en el mismo lado de la parte de corte.
- 55
7. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado por que** la primera y la segunda partes de horquilla (4, 5) están anguladas de tal manera con respecto a la parte de corte (3) que con respecto a un plano de la parte de corte se encuentran en lados diferentes entre ellos de la parte de corte.
- 60
8. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte de corte (3) forma un elemento de resorte adicional a la primera parte de horquilla (4) y a la segunda parte de horquilla (5).
- 65
9. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la primera parte de horquilla está angulada en más de 90° con respecto a la parte de corte y por que la segunda parte de horquilla está angulada aproximadamente en 90° con respecto a la parte de corte, de modo que se puede conectar un hilo de cable recto continuo.

- 5 10. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada una de las hojas de contacto (3.1, 3.2) presenta, cada una, una punta de contacto extendida en la dirección proximal (3.5, 3.6) para perforar un aislamiento de cable (7.2) del hilo de cable que hay que conectar (7).
- 5 11. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una fuerza de sujeción entre las hojas de contacto (3.1, 3.2) es aproximadamente independiente de una posición del hilo de cable (7) con respecto a la dirección de conexión.
- 10 12. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** durante la conexión del conductor (7.1) las hojas de contacto (3.1, 3.2) se desplazan aproximadamente de manera paralela entre ellas de tal forma que la distancia de las hojas de contacto en una posición proximal y en una posición distal es aproximadamente independiente de una posición del hilo de cable (7) en una dirección de conexión.
- 15 13. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las hojas de contacto (3.1, 3.2) presentan filos escalonados para recibir cables de diferentes diámetros.
- 20 14. Contacto de desplazamiento de aislamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en por lo menos una horquilla están formados elementos para funciones adicionales tales como por ejemplo pines de soldadura, resortes de contacto, cuchillas de corte o conexiones.
- 25 15. Dispositivo de contacto (11) que presenta un alojamiento (12), medios de guía para guiar una pluralidad de hilos de cable así como una pluralidad de contactos de manguito o de enchufe sostenidos por el alojamiento, **caracterizado por** una pluralidad de contactos de desplazamiento de aislamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde los contactos de manguito o de enchufe en cada caso están en contacto eléctrico o se pueden poner en contacto eléctrico con uno de los contactos de desplazamiento de aislamiento, o en donde los contactos de manguito o de enchufe están formados en cada caso **por** uno de los contactos de desplazamiento de aislamiento.
- 30

Fig. 1

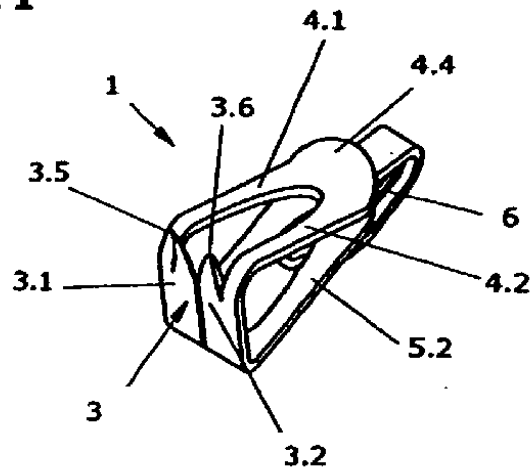


Fig. 2

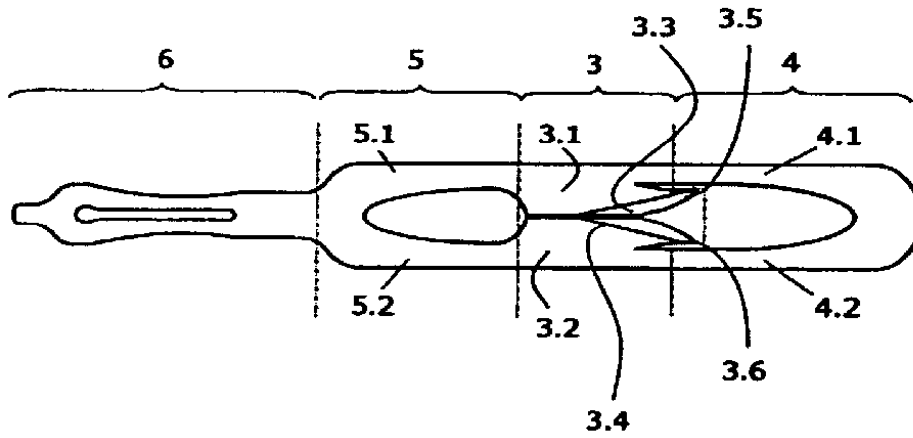


Fig. 3

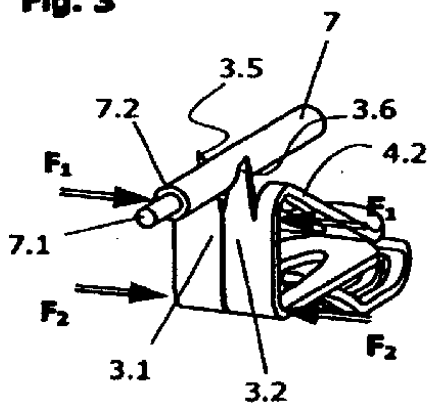


Fig. 4

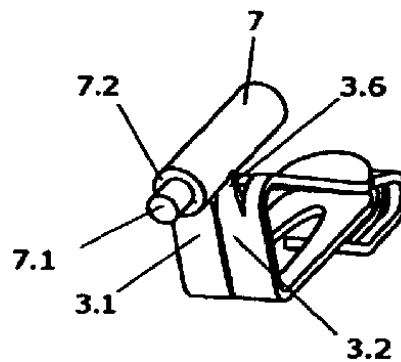


Fig. 5

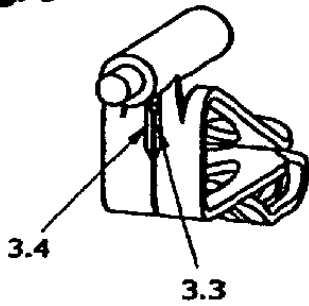


Fig. 6

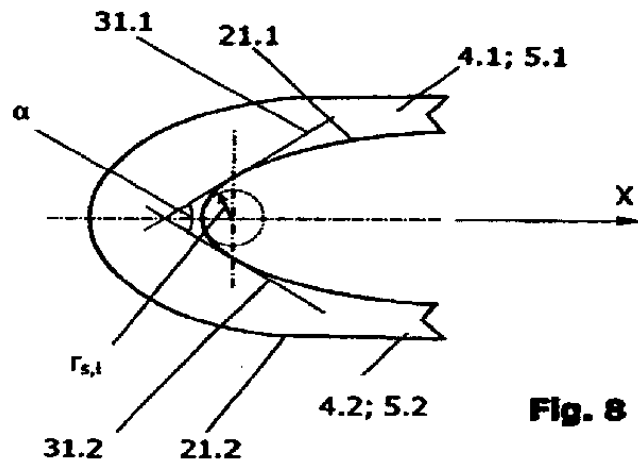
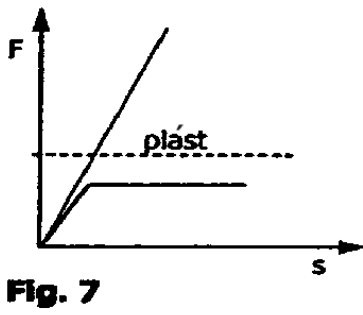
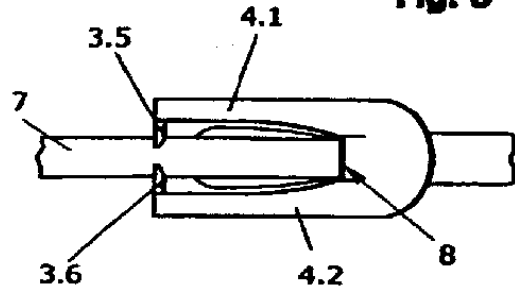


Fig. 8

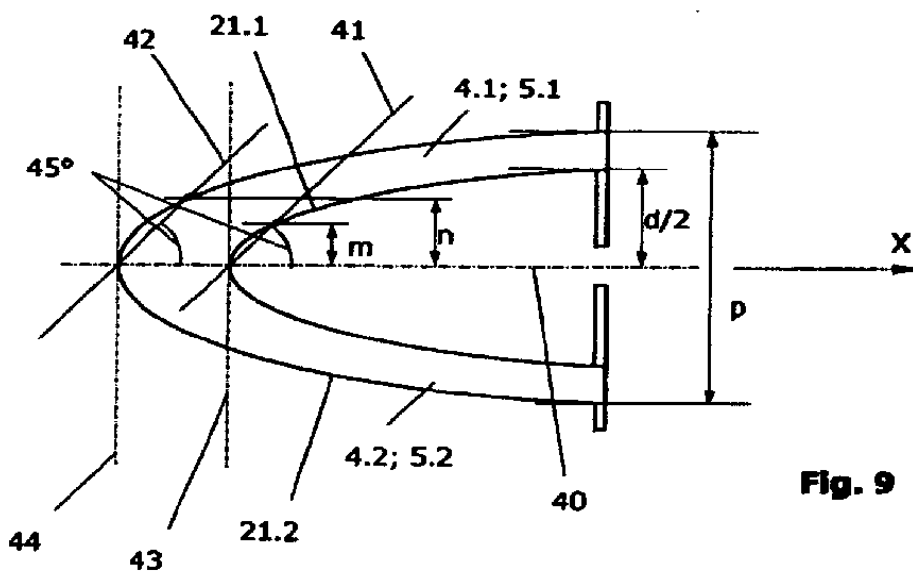


Fig. 9

Fig. 10

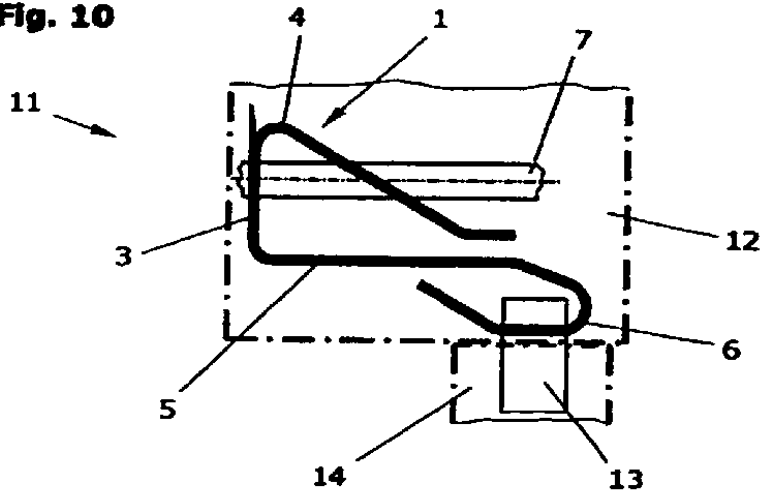


Fig. 11

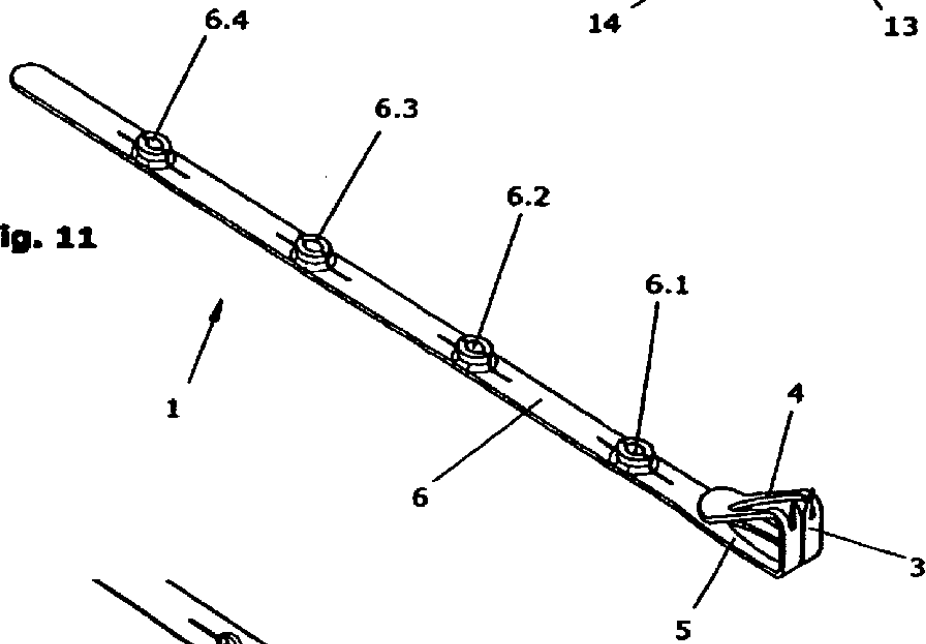


Fig. 12

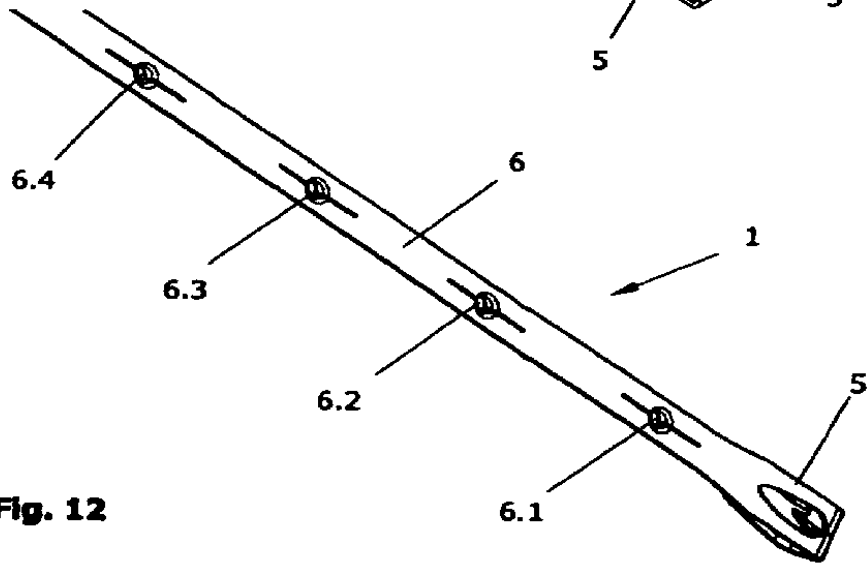


Fig. 13

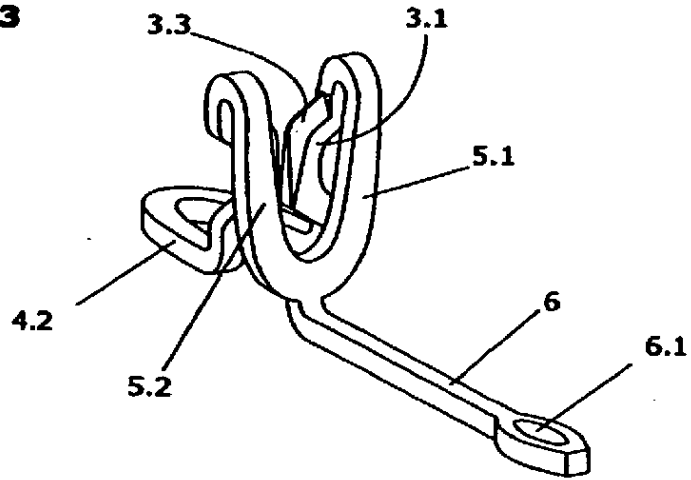


Fig. 14

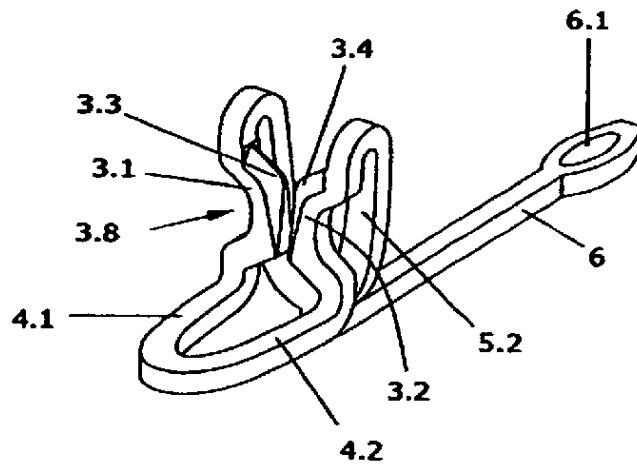


Fig. 15

