

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 115**

51 Int. Cl.:

H01R 4/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2010 E 10760598 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013 EP 2340586**

54 Título: **Conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido**

30 Prioridad:

22.10.2009 DE 102009050366

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

21.01.2014

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachsmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

HOPPMANN, RALPH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 439 115 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

Conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido.

La presente invención concierne a una conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido.

5 Los bornes de conexión sirven especialmente en electrotecnia para el empalme o la unión soltable de hilos, torones o líneas conductoras. En el estado embornado se deberá garantizar un contacto seguro permanente. Esto se consigue mediante una inmovilización mecánica (por ejemplo con tornillo o muelle) de los conductores conectados en un cuerpo conductivo.

10 Se conocen muchas clases de bornes de conexión. Además, se conocen diferentes clases de terminales de muelle, aquí especialmente terminales de muelle de patas. Estos terminales tienen en general un componente que transmite la corriente y un muelle que actúa sobre el mismo.

15 No obstante, estos puntos de apriete han prolongado la pared de contacto por debajo o por encima del canto sobresaliente, lo que tiene la consecuencia de que la fuerza elástica se encuentra entre al menos dos puntos de contacto y se distribuye la fuerza de contacto. Se conocen también puntos de apriete con una embocadura. Estos bornes de conexión están diseñados entonces de modo que la fuerza elástica actuante esté situada aproximadamente enfrente del canto de contacto y la fuerza elástica existente llegue a ser casi idéntica a la fuerza de contacto. Se conoce por el documento EP 1 391 965 A1 un terminal de embornado correspondiente por fuerza elástica para un conductor eléctrico que presenta un tramo de carril de corriente con una embocadura de material cuadrangular en la que penetra el extremo de la pata de apriete de un muelle laminar, de tal manera que el extremo de la pata de apriete forma con la superficie de la pared interior del cuello agujereado de la embocadura de material un punto de apriete para un conductor eléctrico. Se propone en este documento emplear una conformación con un canto transversal para la superficie de la pared interior del collar agujereado. La pata de apriete del muelle laminar está dimensionada y conformada también de tal manera que el canto de apriete final del extremo de la pata de apriete, en la posición de apriete de un conductor eléctrico, esté situada aproximadamente enfrente del canto transversal existente en la superficie de la pared interior del collar agujereado para mejorar el contacto eléctrico.

25 En los bornes de conexión conocidos es desventajoso el hecho de que se necesita una fuerza elástica lo más grande posible para proporcionar un cierre de apriete seguro. No obstante, cuanto más alta sea la fuerza elástica tanto más difícil será enchufar el conductor en el cierre de apriete.

30 Por tanto, el cometido de la presente invención reside en proporcionar una conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido que haga posible una retención segura y un contacto eléctrico seguro del extremo de conductor introducido, debiendo efectuarse el enchufado del extremo del conductor con la mayor facilidad posible.

35 El problema se resuelve por medio de una conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido según la reivindicación 1 adjunta. La conexión de enchufe según la invención comprende un tope para retener el extremo del conductor en la conexión de enchufe. Según la invención, está previsto un elemento de muelle para presionar el extremo del conductor alojado en la conexión de enchufe contra el tope de tal manera que el extremo del conductor sea retenido por acoplamiento de conjunción de fuerza en la conexión de enchufe. La conexión de enchufe comprende un elemento basculante para definir un eje de basculación, estando dispuesto el elemento basculante de tal manera que el elemento de muelle genere en el extremo de conductor alojado un par de giro alrededor del eje de basculación, con lo que el extremo del conductor es presionado contra el tope. Por medio del elemento basculante se puede definir adecuadamente la superficie de apoyo con la que el extremo del conductor presiona contra el tope. Se emplea para ello la ley de la palanca. Con una fuerza de reposición relativamente pequeña producida por el elemento de muelle se puede generar una alta fuerza de apoyo contra el tope. Se mejora así el acoplamiento de conjunción de fuerza entre el extremo del conductor y el tope para retener el extremo del conductor en la conexión de enchufe. Por otro lado, el extremo del conductor puede soltarse por rotación con respecto al elemento de muelle a fin de facilitar la extracción o la introducción del extremo del conductor. El eje de basculación discurre transversalmente a la dirección axial del extremo del conductor.

50 Preferiblemente, una distancia entre el tope y el eje de basculación es más pequeña que una distancia entre el eje de basculación y un punto de ataque de la fuerza elástica sobre el extremo del conductor. La distancia entre el punto de ataque del elemento de muelle corresponde a la longitud de palanca del elemento de muelle. Cuanto más larga sea esta palanca en comparación con la palanca del tope, tanto mayor será la diferencia de fuerza - en equilibrio perpendicularmente al eje de basculación - entre la fuerza de reposición del muelle y la fuerza del tope, con lo que en el estado retenido actúa sobre el tope una fuerza de contacto mayor que la fuerza elástica con la que el elemento de muelle presiona contra el extremo del conductor.

55 Otra forma de realización preferida de la presente invención prevé un carril de corriente para conducir adicionalmente corriente eléctrica a través del extremo del conductor. El tope forma en estado retenido un contacto eléctrico entre el extremo de conductor alojado y el carril de corriente. Por tanto, se puede proporcionar por medio del tope tanto un acoplamiento de conjunción de fuerza para retener el extremo del conductor como un contacto

eléctrico. Para el acoplamiento de conjunción de fuerza es también ventajoso que actúen una sobre otra dos superficies metálicas que, en contraposición a la carcasa de plástico de la conexión de enchufe o a la envoltura del conductor, no sean deformables.

5 Preferiblemente, está previsto un tope adicional que en el estado retenido del extremo del conductor genera un par de giro adicional alrededor del eje de basculación. El tope adicional está dispuesto preferiblemente en el extremo del conductor a la mayor distancia posible del eje de basculación. El tope adicional es preferiblemente soltable para que el extremo del conductor pueda ser extraído de la conexión de enchufe. A este fin, el tope adicional es basculado o empujado para alejarlo del extremo de conductor introducido, con lo que solamente el elemento de muelle sigue presionando entonces contra el extremo del conductor. Por rotación del extremo del conductor en contra del par de giro generado por el elemento de muelle, el extremo del conductor puede ser entonces soltado del primer tope y retirado de la conexión de enchufe. Se procede a la inversa para alojar el extremo del conductor en la conexión de enchufe. En primer lugar, se introduce el extremo del conductor en la conexión de enchufe y se le retiene solamente por el primer elemento de muelle. Seguidamente, se bascula o empuja el tope adicional contra el extremo del conductor y se le retiene para fomentar el par de giro del elemento de muelle destinado a la retención. Se impide así que el extremo del conductor pueda ser erróneamente soltado por una ligera basculación en contra de la fuerza elástica. Preferiblemente, el tope adicional representa un contacto eléctrico adicional entre el extremo de conductor alojado y el carril de corriente.

A continuación, se describen ejemplos de realización de la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

20 Muestran:

La figura 1, una vista en corte transversal de una conexión de enchufe de un primer ejemplo de realización de la presente invención;

La figura 2, una vista en perspectiva de la conexión de enchufe del primer ejemplo de realización según la figura 1;

25 La figura 3, una vista en corte transversal de la conexión de enchufe de un segundo ejemplo de realización de la presente invención; y

La figura 4, una vista en corte transversal de un tercer ejemplo de realización de la presente invención.

30 El corte transversal del primer ejemplo de realización, representado en la figura 1, ilustra el funcionamiento de la presente invención. En la figura 1 se representa la conexión de enchufe con un extremo de conductor 10 alojado. Está previsto un tope 20 al que se aplica el extremo de conductor 10 estableciendo un acoplamiento de conjunción de fuerza. Un muelle 30 presiona el extremo de conductor 10 contra un elemento basculante, con lo que se produce un par de giro que hace que el extremo del conductor rote alrededor de un eje de basculación. Se presiona así el extremo del conductor contra el tope 20.

35 El extremo del conductor está configurado sustancialmente en forma cilíndrica. Posee una envoltura de conductor de plástico flexible, desde la cual sobresale un casquillo extremo conductor rígido. El eje longitudinal del extremo de conductor 10 está representado en posición sustancialmente vertical en la figura 1. El tope 20 está diseñado de modo que puedan introducirse el casquillo extremo de torón más grande y/o el extremo de conductor rígido más grande 10 para el corte transversal de empalme previsto y/o el mandril calibrador previsto. Ese tope 20 está formado ventajosamente por un carril de corriente 70.

40 El tope 20 se aplica lateralmente al extremo del conductor. La superficie de contacto entre el tope 20 y el casquillo final del extremo de conductor 10 y la fuerza perpendicular sobre el tope 20 generada por el muelle 30 generan un gran rozamiento de adherencia. Debido a este rozamiento de adherencia, el extremo del conductor queda retenido en la conexión de enchufe. Caracterizante de la presente invención es el hecho de que, en contraste con el estado de la técnica, el tope 20 no está dispuesto en el lado del extremo de conductor 10 que queda enfrente del elemento de muelle 30. En vez de esto, tanto el elemento de muelle 60 como el tope están dispuestos en el mismo lado del extremo de conductor introducido 10. Un elemento basculante 30 cuida de que se transmita la fuerza del elemento de muelle 60 a la superficie de contacto. El elemento basculante 40 está configurado sustancialmente como un saliente que define un eje de basculación 50 en torno al cual puede pivotar el extremo de conductor introducido 10.

45 En equilibrio, cuando está retenido el extremo del conductor, el par de giro generado por el elemento de muelle 30 es exactamente igual que el par de giro opuesto generado por el tope 20. Por este motivo, se cumple que:

50
$$F_{\text{muelle}} * l_1 = F_{\text{tope}} * l_2 \quad (1)$$

F_{muelle} es la fuerza elástica que actúa perpendicularmente al eje de basculación 50; l_1 es la distancia entre el punto de ataque del elemento de muelle sobre el extremo de conductor 10 y el eje de basculación 50; F_{tope} es la fuerza de reposición del tope que actúa perpendicularmente al eje de basculación 50; l_2 es la distancia entre el tope 20 y el eje

de basculación 50.

El objetivo de la invención radica en optimizar el acoplamiento de conjunción de fuerza entre el tope 20 y el extremo de conductor 10. Se desprende de la ecuación 1 que la fuerza de tope F_{tope} es tanto mayor cuanto más pequeña sea la distancia l_2 entre el tope y el eje de basculación. Un aumento de la distancia l_1 entre el punto de ataque de la fuerza elástica sobre el extremo de conductor 10 y el eje de basculación 50 aumenta la fuerza de tope F_{tope} . Por este motivo, el eje de basculación 50 se coloca preferiblemente más cerca del tope 20 que del punto de ataque del muelle 30. Se genera así una fuerza de tope especialmente alta con una fuerza elástica relativamente baja. Cuanto mayor sea la fuerza de tope tanto mejor será el acoplamiento de conjunción de fuerza entre el tope 20 y el extremo de conductor 10.

Convencionalmente, una alta fuerza de tope tiene la consecuencia de que el enchufado y la suelta del extremo del conductor consumen una cantidad tanto mayor de fuerza cuanto mayor sea el acoplamiento de conjunción de fuerza. Sin embargo, el ejemplo de realización demuestra que se puede efectuar una suelta del extremo del conductor con relativa sencillez. A este fin, se tiene que rotar el extremo de conductor 10 alrededor del eje de basculación 50 de tal manera que ya no descansa sobre el tope. Rige aquí nuevamente la ley de la palanca. Cuanto más lejos del eje de basculación se coja el extremo de conductor 10 tanto más pequeña será la fuerza necesaria. Tan pronto como el extremo de conductor 10 se haya soltado del tope, dicho extremo puede ser extraído sin dificultad. En todo caso, el muelle y el elemento basculante generan todavía un cierto rozamiento de adherencia que actúa en contra de la extracción o la introducción del extremo del conductor. Sin embargo, dado que tanto el elemento basculante como el elemento de muelle tienen solamente una superficie de apoyo relativamente pequeña con el extremo del conductor, la superficie de rozamiento es muy pequeña. Por consiguiente, se minimizan tanto el rozamiento de adherencia como el rozamiento de deslizamiento entre el extremo del conductor y la conexión de enchufe. En consecuencia, se puede realizar muy fácilmente una introducción y extracción del extremo del conductor.

Asimismo, la conexión de enchufe según la figura 1 posee un carril de corriente 70 para conducir adicionalmente corriente eléctrica que circule por el extremo de conductor 10. En la figura 2 se representa una vista en perspectiva de la conexión de enchufe del primer ejemplo de realización. Puede apreciarse que el extremo del conductor está introducido en un embudo 120 que está formado por una carcasa 80. El embudo de cable 120 está diseñado preferiblemente con un tamaño tal que el extremo del conductor no sea presionado por el elemento de muelle contra el embudo de cable. Solamente el tope deberá contrarrestar el par de giro del elemento de muelle para generar un acoplamiento de conjunción de fuerza lo más robusto posible. La carcasa 80 está formada preferiblemente por un plástico aislante. En la carcasa 80 está embutido el carril de corriente; éste sirve para el acoplamiento eléctrico de la corriente a través del extremo de conductor 10 con otro conductor no representado.

El tope 20 está configurado como parte del carril de corriente 70. Por tanto, no sólo sirve para la retención mecánica del extremo de conductor 10, sino también para el acoplamiento eléctrico de dicho extremo de conductor 10. Cuando el tope está configurado como parte integrante del carril de corriente, esto tiene la ventaja de que el casquillo final metálico del extremo de conductor 10 se aplica sobre el tope metálico. La envoltura elásticamente deformable del conductor se deformaría bajo la fuerza de contacto. Sin embargo, el flujo del material plástico puede influir sobre la fuerza de apoyo entre el tope 20 y el extremo de conductor 10 y especialmente puede reducirla, lo que es ventajoso, puesto que se desea una fuerza de apoyo calculable para asegurar que el extremo del conductor quede retenido con seguridad.

La figura 3 muestra una vista en corte transversal de la conexión de enchufe del segundo ejemplo de realización de la presente invención. Las características de la conexión de enchufe según la figura 3 que corresponden en las características del ejemplo de realización están identificadas con el mismo símbolo de referencia. La conexión de enchufe conforme al segundo ejemplo de realización posee también un tope 20, un elemento de muelle 30 y un elemento basculante 40. El extremo del conductor está introducido en el embudo de la carcasa 80 y retenido en la conexión de enchufe.

La fuerza elástica actúa sobre el extremo del conductor y es derivada hacia el tope a través del elemento basculante 40 de tal manera que se genere un acoplamiento de conjunción de fuerza entre el tope 20 y el extremo del conductor. Este acoplamiento de conjunción de fuerza impide que el extremo de conductor 10 sea extraído de la conexión de enchufe 10 sin mayores dificultades. El movimiento del extremo del conductor a lo largo del tope contrarresta el rozamiento entre el tope 20 y el extremo de conductor 10. No obstante, si el extremo del conductor se suelta del tope mediante una ligera rotación con respecto al elemento de muelle 30, el extremo del conductor puede extraerse entonces del embudo 120.

Para que el acoplamiento de conjunción de fuerza entre el extremo de conductor 10 y el tope 20 no se pierda erróneamente de esta manera, se ha previsto en la figura 3 un tope adicional, concretamente un tope de carcasa 90. Se impide así que el extremo del conductor sea movido por influencias exteriores en contra del par de giro generado por el elemento de muelle, con lo que se suelta el extremo del conductor. El tope de carcasa 90 está configurado preferiblemente en forma soltable, con lo que el extremo del conductor, después de soltar el tope de carcasa 90 separándolo del extremo de conductor 10, puede ser extraído o introducido de nuevo con facilidad. Asimismo,

es ventajoso todavía el hecho de que el conductor es guiado o sujetado lateralmente por uno o varios elementos de guía, con lo que se evita una rotación del conductor en dirección al eje de basculación. Estos elementos de guía pueden comprender superficies laterales y/o una estría en la que se retenga lateralmente el conductor. Se puede materializar también un guiado lateral, por ejemplo a través del embudo de cable 120.

5 En la figura 4 se representa en corte transversal el tercer ejemplo de realización de la conexión de enchufe de la presente invención. Las características correspondientes al ejemplo de realización según la figura 3 están identificadas con los mismos símbolos de referencia. En contraposición con el segundo ejemplo de realización, la conexión de enchufe según la figura 4 posee un tope adicional 100 que es parte integrante del carril de corriente 70. Se proporciona así un punto de contacto eléctrico adicional para el flujo de la corriente a través del conductor 10. 10 Preferiblemente, este tope favorece el par de giro generado por el elemento de muelle 30 en el extremo del conductor para que este extremo del conductor no se suelte erróneamente de su lugar de retención. Por último, el tope 100 del carril de corriente puede ser retenido de manera soltable para que el extremo de conductor 10, en caso necesario, pueda ser extraído o introducido con relativa facilidad.

15 Para conductores flexibles y para pequeños conductores rígidos se ha previsto por debajo de un nervio de contacto 51, que define el eje de basculación, una superficie de contacto 110 que está un poco retranqueada con respecto al nervio de contacto 51 en dirección al extremo del conductor y que no influye de esta manera sobre el par de basculación para los extremos de conductor 10 rígidos o multifilares de mayor tamaño.

20 En los ejemplos de realización representados el tope 20 está dispuesto en cada caso por encima del elemento basculante 50. El punto de ataque del elemento de muelle 30 en el extremo de conductor 10 está dispuesto por debajo del elemento basculante 50. De manera equivalente a esto, existe la posibilidad de construir la conexión de enchufe de modo que el elemento de muelle 30 actúe por encima del elemento basculante 50. Un tope introducido en la carcasa por abajo o desde el carril de corriente asume entonces la función de retener el extremo del conductor por medio de un acoplamiento de conjunción de fuerza. Esta forma de realización tiene la ventaja de que una fuerza actuante sobre el conductor favorece el par de basculación.

25 **Lista de símbolos de referencia**

	l_1	Distancia entre el eje de basculación 50 y el punto de ataque 60 del muelle 30
	l_2	Distancia entre el eje de basculación 50 y el tope 20
	10	Extremo de conductor
	20	Tope
30	30	Elemento de muelle
	40	Elemento basculante
	50	Eje de basculación
	51	Nervio de contacto
	60	Punto de ataque del elemento de muelle 30
35	70	Carril de corriente
	80	Carcasa
	90	Tope de carcasa
	100	Tope de carril de corriente
	110	Superficie de contacto
40	120	Embudo de cable

REIVINDICACIONES

1. Conexión de enchufe para recibir un extremo de conductor rígido (10), que comprende un tope (20) para retener el extremo del conductor en la conexión de enchufe y un elemento de muelle (30) que está concebido para presionar el extremo de conductor (10) recibido en la conexión de enchufe contra el tope (20) de tal manera que el extremo de conductor (10) quede retenido en la conexión de enchufe mediante un acoplamiento de conjunción de fuerza,
- 5 **caracterizada** por
- un elemento basculante (40) para definir un eje de basculación, estando dispuesto el elemento basculante (40) de tal manera que el elemento de muelle (30) genere en el extremo de conductor recibido (10) un par de giro alrededor del eje de basculación (50) para que el extremo de conductor (10) sea presionado contra el tope (20).
- 10
2. Conexión de enchufe según la reivindicación 1, **caracterizada** por que una distancia entre el tope (20) y el eje de basculación (50) es más pequeña que una distancia entre el eje de basculación (50) y un punto de ataque (60) de la fuerza elástica en el extremo de conductor (10), de modo que, en el estado retenido, actúa sobre el tope (20) una fuerza de contacto mayor que la fuerza elástica con la que el elemento de muelle (30) presiona contra el extremo de conductor (10).
- 15
3. Conexión de enchufe según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por un carril de corriente (70) para conducir adicionalmente corriente eléctrica a través del extremo de conductor (10), proporcionando el tope (20), en el estado retenido, un contacto eléctrico entre el extremo de conductor recibido (10) y el carril de corriente (70).
- 20
4. Conexión de enchufe según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por un tope adicional (90, 100) que está concebido para generar un par de giro adicional alrededor del eje de basculación (50) en el estado retenido del extremo de conductor (10).
5. Conexión de enchufe según la reivindicación 4, **caracterizada** por que el tope adicional (90, 100) proporciona un contacto eléctrico adicional entre el extremo de conductor recibido y el carril de corriente

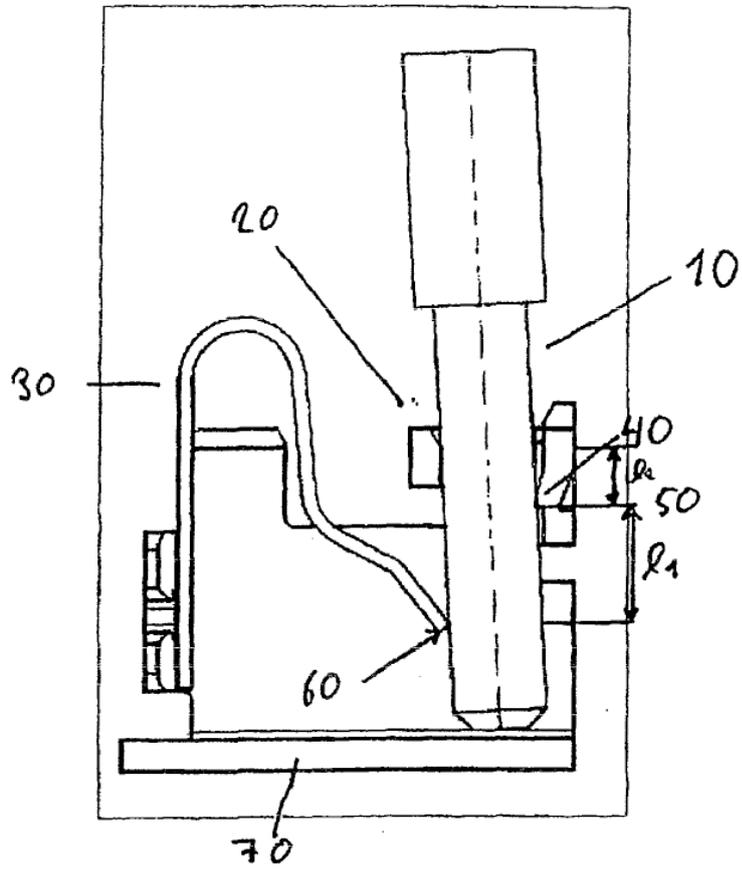


Fig. 1

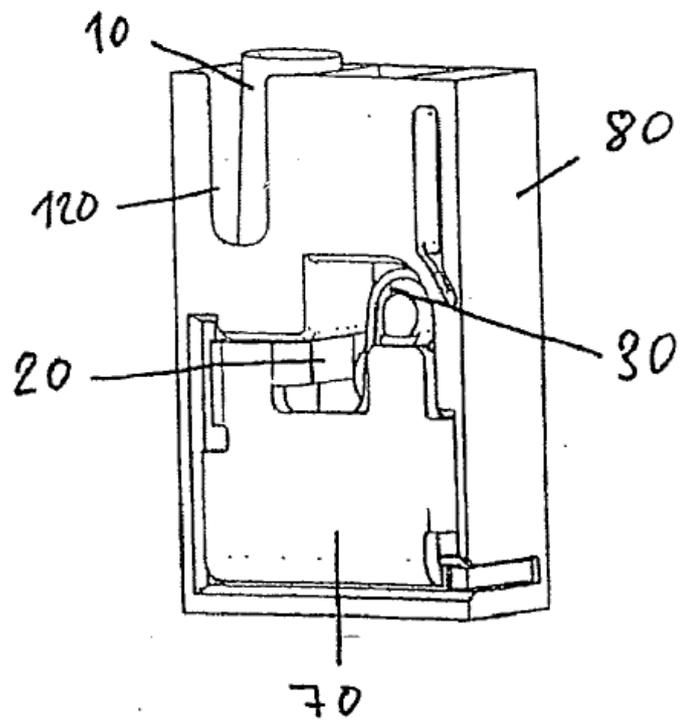


Fig. 2

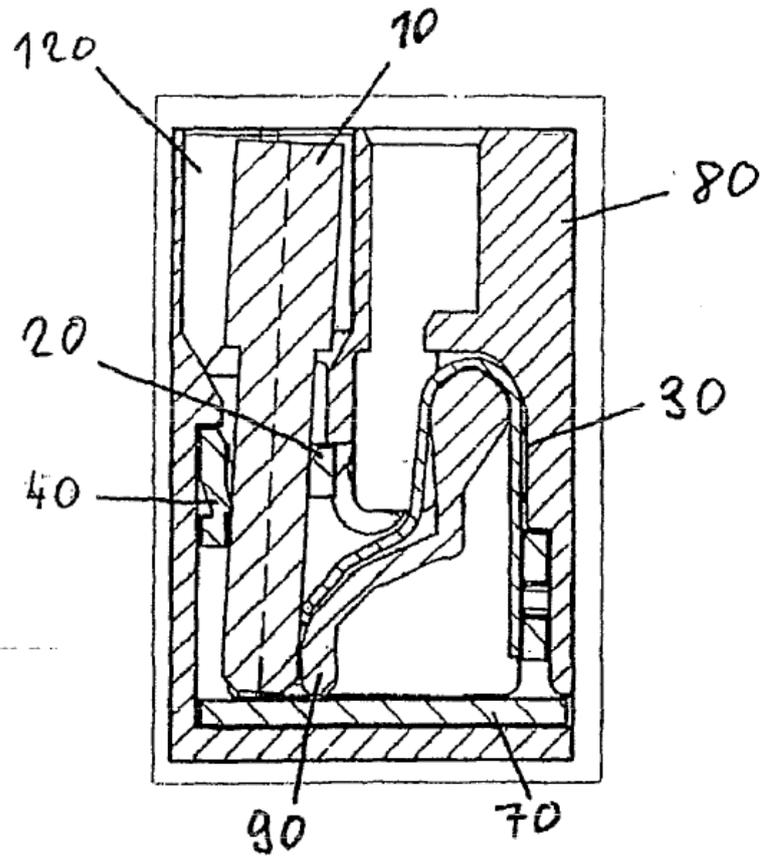


Fig. 3

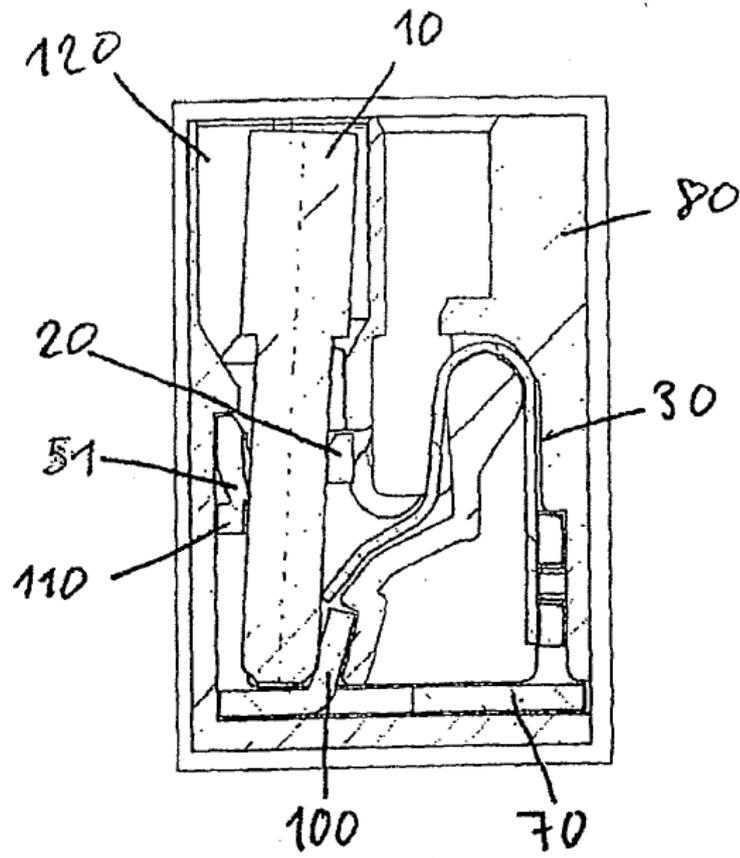


Fig. 4