

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 578**

51 Int. Cl.:

**H01R 12/58** (2011.01)

**H01R 12/72** (2011.01)

**H05K 1/02** (2006.01)

**H05K 3/30** (2006.01)

**H01R 13/6587** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2010 PCT/DE2010/001405**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2011 WO11069485**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2010 E 10809224 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 2510586**

54 Título: **Conector de enchufe en relieve y placa de circuito impreso multicapa**

30 Prioridad:

**08.12.2009 DE 102009057260**

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

**17.10.2019**

73 Titular/es:

**ERNI PRODUCTION GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Seestrasse 9**

**73099 Adelberg, DE**

72 Inventor/es:

**MÖDINGER, ROLAND**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 727 578 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

Conector de enchufe en relieve y placa de circuito impreso multicapa.

5 **Estado de la técnica**

10 La invención parte de un conector de enchufe en relieve multipolar para entrar en contacto con una placa de circuito impreso multicapa, una placa de circuito impreso multicapa para ser equipada con un conector de enchufe en relieve multipolar y una combinación de un conector de enchufe en relieve multipolar y una placa de circuito impreso multicapa prevista para ser equipada con el conector de enchufe en relieve multipolar.

La invención se refiere además a un procedimiento de fabricación para la placa de circuito impreso multicapa.

15 A partir del documento US 2005/0239300 A1 se deriva un conector eléctrico en el que están dispuestos escalonadamente los contactos.

20 El documento US 2008/0176452 A1 divulga un conector de enchufe multipolar con una pluralidad de elementos de contacto, cuyas secciones de contacto están dispuestas en superficies de zona de contacto desplazadas en altura. Los elementos de contacto en sección de contacto están configurados como contactos de encaje a presión. La zona elástica deformable durante el encaje a presión está dispuesta aproximadamente a la misma altura en todos los contactos.

25 Un procedimiento para generar unos orificios pasantes en placas conductoras se deriva, por ejemplo, del documento US nº 7.337.537 B1.

El documento US 2009/0045889 A1 divulga un *High-Speed Router Backplane*.

30 Por la patente US nº 5.543.586 A se ha conocido una placa madre posterior materializado como placa de circuito impreso multicapa, que puede soldarse con clavijas de elementos de contacto. Los elementos de contacto pueden agruparse en grupos de cuatro. Los elementos de contacto individuales de los grupos de cuatro pueden soldarse tanto en un estrato único de la placa de circuito impreso multicapa como también en otros estratos situados debajo de la placa de circuito impreso multicapa.

35 En la patente US nº 7.278.855 B2, se describe una placa madre posterior que se materializa como placa de circuito impreso multicapa. La placa de circuito impreso puede presentar varias superficies de zona de contacto para elementos de contacto, por ejemplo una primera superficie de zona de contacto en el centro de la placa madre posterior y una segunda superficie de zona de contacto en el borde de la placa madre posterior.

40 La patente US nº 7.192.320 B2 así como la publicación US 2009/0093173 A1 describen una placa de circuito impreso multicapa que puede presentar también varias superficies de zona de contacto, estando previstas las superficies de zona de contacto en estratos individuales de la placa de circuito impreso multicapa, de modo que las superficies de zona de contacto forman una estructura en forma de escalera. En este caso, está prevista, por ejemplo, una zona de contacto dispuesta en la zona central de la placa de circuito impreso con configuraciones en forma de escalera a ambos lados y una zona de contacto dispuesta en el borde con una configuración en forma de escalera en un lado. Las zonas de contacto pueden materializarse con unas escaleras exclusivamente descendentes o ascendentes, pero también con unas escaleras tanto ascendentes como descendentes. Zonas de contacto diferentes pueden unirse por unos cables que presentan zonas de contacto correspondientes dispuestas en forma de escalones para entrar en contacto con las zonas de contacto escalonadas previstas en la placa madre posterior. Se describen además unos conectores de enchufe en relieve, que están previstos para el contacto de superficies de contacto dispuestas en las superficies de zona de contacto. Las secciones de contacto de los elementos de contacto del conector de enchufe en relieve se presionan sobre las superficies de contacto dispuestas en las superficies de zona de contacto para producir el contacto. Las secciones de contacto de los elementos de contacto pueden soldarse alternativamente también con las superficies de contacto dispuestas en las escaleras individuales.

55 En la patente DE 699 15 882 T2, se describe un conector de enchufe que es adecuado para una transmisión de datos de alta frecuencia. Un elemento de contacto conductor de potencial de apantallamiento o de masa está asociado a cada elemento de contacto conductor de señal. La alineación de los elementos de contacto se ha seleccionado de tal manera que sea posible una adaptación de impedancia.

60 En la patente US nº 6.976.886 B2 se describe un conector de enchufe, en el que, por medio de una disposición y alineación especiales entre los elementos de contacto conductores de señal y conductores de potencial de apantallamiento o de masa debe conseguirse en conjunto una alta acción de apantallamiento de las líneas conductoras de señal una con respecto a otra y del conector de enchufe. El conector de enchufe conocido es especialmente apto para señales de alta frecuencia, predeterminándose especialmente además la disposición de los elementos de contacto conductores de señal y conductores de potencial de masa para lograr una determinada

impedancia característica.

5 En la publicación DE 198 07 713 A1 se describe un conector de enchufe que incluye un gran número de elementos de contacto. El conector de enchufe conocido está previsto para fabricar unas conexiones de enchufe entre placas madre posteriores y unas tarjetas enchufables, fabricándose en ejemplos de formas de realización concretos unas conexiones de enchufe entre placas madre posteriores y tarjetas enchufables de los denominados sistemas PCI compactos.

10 En el manual de Meinke y Gundlach "Taschenbuch für Hochfrequenztechnik", editorial Springer 1956, páginas 6-15, 48-49 y 158-169 se explican términos básicos de la electrotecnia como capacidad, inductividad e impedancia característica.

15 La invención se basa en el problema de indicar, respectivamente, un conector de enchufe en relieve multipolar para entrar en contacto con una placa de circuito impreso multicapa, una placa de circuito impreso multicapa para ser equipada con un conector de enchufe en relieve multipolar, una combinación de un conector de enchufe en relieve multipolar y una placa de circuito impreso multicapa prevista para ser equipada con el conector de enchufe en relieve multipolar así como un procedimiento de fabricación para la placa de circuito impreso multicapa que hagan posible un contacto fiable con costes reducidos de fabricación.

20 Los problemas se resuelven respectivamente por las características indicadas en las reivindicaciones independientes.

#### **Divulgación de la invención**

25 El conector de enchufe en relieve multipolar según la reivindicación 1 para entrar en contacto con una placa de circuito impreso multicapa parte de una pluralidad de elementos de contacto que están dispuestos en superficies de zona de contacto desplazadas en altura. El conector de enchufe en relieve según la invención está caracterizado por que las secciones de contacto de los elementos de contacto están configuradas a modo de unos contactos de encaje a presión para encajar a presión en unos alojamientos de contactos de encaje a presión de una placa de circuito impreso multicapa.

30 El conector de enchufe en relieve según la invención puede entrar en contacto con la placa de circuito impreso multicapa, con las medidas previstas según la invención de manera especialmente sencilla y particularmente barata. Se suprimen completamente una soldadura de aporte prevista hasta ahora y la carga térmica inherente tanto de los conectores de enchufe en relieve como de las placas de circuito impreso multicapa.

35 Los contactos de encaje a presión pueden fabricarse de manera especialmente sencilla por troquelado, creándose un elemento elástico en la sección de contacto que forma el contacto de encaje a presión.

40 Las secciones de contacto de los elementos de contacto están configuradas con la misma longitud. La configuración uniforme hace posible una fabricación especialmente racional de los contactos de encaje a presión.

45 Los contactos de encaje a presión están dispuestos uno junto a otro en una línea de unión imaginaria y forman preferentemente unos pares de contactos de encaje a presión de señal dispuestos siempre preferentemente adyacentes. Por medio de la estructura simétrica existente, los pares de contactos de encaje a presión de señal son especialmente adecuados para conducir señales de diferencia.

50 En este caso, por lo menos un contacto de encaje a presión de apantallamiento que está dispuesto adyacente está asociado a los pares de contactos de encaje a presión, estando dispuesto dicho por lo menos un contacto de encaje a presión de apantallamiento lateralmente desplazado con respecto a los pares de contactos de encaje a presión de señal respectivamente asociados, de tal manera que no esté sobre la línea de unión de par de contacto de encaje a presión de señal.

55 La estructura creada de este modo puede materializarse por lo menos aproximadamente con una impedancia característica predeterminada por medio de relaciones geométricas predeterminadas e incluyendo el dieléctrico previsto. Se logra una integridad elevada de señal, con lo que el conector de enchufe en relieve según la invención es adecuado particularmente para guiar señales de alta frecuencia hasta bien dentro del rango GHz.

60 La placa de circuito impreso multicapa según la invención de acuerdo con la reivindicación 2 para ser equipada con un conector de enchufe en relieve multipolar parte de que la placa de circuito impreso multicapa presenta varias superficies de zona de contacto desplazadas en altura. La placa de circuito impreso multicapa según la invención está caracterizada por que unos respectivos alojamientos de contactos están dispuestos en las superficies de zona de contacto, que están configurados a modo de unos alojamientos de contactos de encaje a presión.

65 La placa de circuito impreso multicapa según la invención está configurada de manera adecuada especialmente

para ser equipada con el conector de enchufe según la invención.

Dentro de los alojamientos de contactos de encaje a presión están introducidos unos casquillos eléctricamente conductores para contacto eléctrico con los contactos de encaje a presión del conector de enchufe en relieve. Los casquillos son en particular mecánicamente robustos y hacen posible un contacto seguro tanto mecánico como eléctrico.

Por lo menos algunos casquillos se extienden a través de toda la altura de la placa de circuito impreso multicapa. La superficie eléctricamente conductora relativamente grande lleva a una buena acción de apantallamiento, por lo que estos casquillos están previstos para entrar en contacto con los contactos de encaje a presión de apantallamiento del conector de enchufe en relieve.

Las longitudes de los casquillos están fijadas en este caso en un valor predeterminado. Los casquillos están previstos para entrar en contacto con pares de contactos de encaje a presión de señal, estando en primer plano el tendido simétrico de las líneas. Los casquillos cortos minimizan las capacidades no deseadas que surgen entre los alojamientos de contactos de encaje a presión.

La combinación según la invención según la reivindicación 3 de por lo menos un conector de enchufe en relieve multipolar y una placa de circuito impreso multicapa parte de que el conector de enchufe en relieve presenta un gran número de elementos de contacto, cuyas secciones de contacto están dispuestas en superficies de zonas de contacto desplazadas en altura, y de que la placa de circuito impreso multicapa presenta también varias superficies de zonas de contacto desplazadas en altura. La combinación está caracterizada por que los elementos de contacto del conector de enchufe en relieve en la sección de contacto están configurados a modo de unos elementos de contacto de encaje a presión para encajarse a presión en unos alojamientos de contactos de encaje a presión de la placa de circuito impreso multicapa y por que en las superficies de zonas de contacto de la placa de circuito impreso multicapa están dispuestos unos alojamientos de contactos que están configurados a modo de unos alojamientos de contactos de encaje a presión.

La combinación según la invención reúne las ventajas ya descritas de los componentes individuales de la combinación.

El procedimiento según la invención previsto adicionalmente según la reivindicación 4 para fabricar una placa de circuito impreso multicapa para ser equipada con por lo menos un conector de enchufe en relieve, presentando la placa de circuito impreso multicapa varias superficies de zona de contacto desplazadas en altura, prevé que, en las superficies de zona de contacto estén dispuestos unos alojamientos de contactos de encaje a presión que se fabrican por medio de unos taladros, que unos casquillos eléctricamente conductores se introduzcan en los taladros, que los casquillos se perforen desde el lado de equipamiento de la placa de circuito impreso multicapa a la altura de las superficies de zona de contacto respectivamente previstas, y que, a continuación, se fabriquen las superficies de zona de contacto situadas a diferentes alturas de la placa de circuito impreso multicapa.

El procedimiento de fabricación según la invención hace posible una fabricación racional de la placa de circuito impreso multicapa según la invención.

Una configuración del procedimiento de fabricación según la invención prevé que se perforen por lo menos algunos casquillos adicionalmente desde el lado trasero de la placa de circuito impreso multicapa contra la dirección de equipamiento de la placa de circuito impreso multicapa, de modo que los casquillos presenten una longitud predeterminada que sea menor que la altura de las respectivas superficies de zona de contacto de la placa de circuito impreso multicapa. Esta manera de proceder se aplica particularmente en los casquillos que están previstos para entrar en contacto con los pares de contactos de encaje a presión de señal.

Otros perfeccionamientos y configuraciones ventajosos del conector de enchufe en relieve según la invención, la placa de circuito impreso multicapa según la invención, la combinación de conector de enchufe en relieve y placa de circuito impreso multicapa así como el procedimiento de fabricación según la invención de la placa de circuito impreso multicapa resultan de la siguiente descripción.

**Breve descripción de las figuras**

Muestran:

La figura 1, una vista de conectores de enchufe en relieve según la invención antes del contacto con placas de circuito impreso multicapa según la invención,

La figura 2, una sección longitudinal a través de una placa de circuito impreso multicapa según la invención que es contactada con un conector de enchufe en relieve según la invención configurado como regleta de lengüetas,

La figura 3, una sección longitudinal a través de una placa de circuito impreso multicapa según la invención que es contactada con un conector de enchufe en relieve según la invención configurado como regleta de cuchillas,

5 La figura 4, una vista de detalle en la zona del contacto de una placa de circuito impreso multicapa según la invención con cortes múltiples que está equipada con un conector de enchufe en relieve según la invención,

La figura 5, una primera etapa de un procedimiento de fabricación según la invención de una placa de circuito impreso multicapa según la invención,

10

La figura 6, una segunda etapa de un procedimiento de fabricación según la invención de una placa de circuito impreso multicapa según la invención,

15

La figura 7, una primera configuración de superficies de zona de contacto de una placa de circuito impreso multicapa según la invención, y

La figura 8, una segunda configuración de las superficies de zona de contacto de una placa de circuito impreso multicapa según la invención.

20 **Descripción de los ejemplos de formas de realización**

La figura 1 muestra una vista de conectores de enchufe en relieve 10a, 10b según la invención antes del contacto con las placas de circuito impreso multicapa 12a, 12b según la invención. En este caso, un conector de enchufe en relieve 10a según la invención está materializado como listón de lengüetas y un conector de enchufe en relieve correspondiente 10b está materializado como listón de cuchillas, que están representados ambos en estado enchufado. La placa de circuito impreso multicapa 12a se materializa, por ejemplo, como una tarjeta hija y la placa de circuito impreso multicapa 12b como una placa madre posterior.

25

Los conectores de enchufe en relieve 10a, 10b según la invención presentan respectivamente un gran número de elementos de contacto 14a, 14b, cuyas secciones de contacto 16a, 16b están dispuestas en unas respectivas superficies de zona de contacto 18a, 18b dispuestas desplazadas en altura.

30

Las placas de circuito impreso multicapa 12a, 12b según la invención presentan unas superficies de zona de contacto 20a, 20b correspondientes respectivamente a las superficies de zona de contacto 18a, 18b de los conectores de enchufe en relieve 10a, 10b.

35

Las respectivas superficies de zona de contacto 18a, 18b, 20a, 20b dispuestas desplazadas en altura forman unas disposiciones escalonadas que despiertan la impresión óptica de un relieve, por lo que los conectores de enchufe 10a, 10b están designados como conectores de enchufe en relieve 10a, 10b.

40

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de la placa de circuito impreso multicapa 12a, 12b según la invención que es contactada con el conector de enchufe en relieve 10a según la invención configurado como listón de lengüetas y la figura 3 muestra una sección longitudinal a través de la placa de circuito impreso multicapa 12b según la invención que es contactada con el conector de enchufe en relieve 10b según la invención configurado como listón de cuchillas. Ambas secciones a través de la placa de circuito impreso multicapa 12a, 12b muestran que las secciones de contacto 16a, 16b de los conectores de enchufe en relieve 10a, 10b están materializados según la invención como contactos de encaje a presión 22a, 22b.

45

Aquellas partes mostradas en las figuras 2 y 3, que coinciden con las partes mostradas en la figura 1, llevan respectivamente los mismos símbolos de referencia. Este convenio rige también para las siguientes figuras.

50

Los contactos de encaje a presión 22a, 22b son encajados a presión en unos alojamientos 24a, 24b de contactos de encaje a presión correspondientes en la placa de circuito impreso multicapa 12a, 12b en estado contacto.

55

La figura 4 muestra una representación fuertemente ampliada de los contactos de encaje a presión 22, reproduciendo la figura 4 a modo de ejemplo la combinación del conector de enchufe en relieve 10 según la invención con la placa de circuito impreso multicapa 12 según la invención. Se suprime la diferenciación entre los complementos "a" y "b" de los símbolos de referencia. Sin embargo, la descripción debe valer continuamente tanto para el conector de enchufe 10a configurado a modo de regleta de lengüetas, cuyos componentes deben designarse con el complemento "a" de los símbolos de referencia, como para el conector de enchufe 10b configurado a modo de regleta de cuchillas, cuyos componentes deben designarse con el complemento "b" de los símbolos de referencia. Esta estipulación rige análogamente también para las siguientes figuras o para la descripción adicional.

60

Los contactos de encaje a presión 22 pueden ser producidos, por ejemplo, por troquelado, creándose un elemento elástico que puede encajarse a presión en el alojamiento 24 de contactos de encaje a presión de la placa de circuito

65

impreso multicapa 12.

La figura 4 muestra una configuración, en la que las secciones de contacto 16 de los contactos de encaje a presión 22 presentan la misma longitud. Con esta configuración, los elementos de contacto 14 con los contactos de encaje a presión 22 pueden fabricarse de forma económica en el ámbito de una fabricación en serie.

La figura 4 muestra otra configuración según la cual están previstos unos pares de contactos de encaje a presión 26 de señal, que pueden estar dispuestos en unas posiciones adyacentes con una distancia preferentemente predeterminada entre ellos. Además, pueden estar previstos unos contactos de encaje a presión 28 de apantallamiento, por ejemplo, para el contacto de unas láminas 30 de apantallamiento eléctricamente conductoras y presentes en el conector de enchufe 10. Por supuesto, pueden estar previstos además o en lugar de unos pares de contactos de encaje a presión 26 de señal también unos contactos de encaje a presión de señal individuales.

El contacto eléctrico en los alojamientos 24 de contactos de encaje a presión se fabrica, por ejemplo, por medio de unos casquillos eléctricamente conductores 32, 34. Está representada una configuración ventajosa, en la que los elementos de contacto 14 conductores de señal, por ejemplo los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal pueden estar asociados a unos casquillos más cortos 34 y los contactos de encaje a presión 28 de apantallamiento pueden estar asociados a unos casquillos más largos 32. Por tanto, los casquillos 32, 34 presentan unas longitudes predeterminadas 36.

Los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal hacen posible un tendido simétrico de líneas no solo dentro del conector de enchufe 10, sino particularmente también en la sección de contacto 16 de los contactos de encaje a presión 22, 26, 28 o en los alojamientos 24 de contactos de encaje a presión. Por tanto, pueden materializarse diferencias de tiempo de propagación extremadamente pequeñas entre las señales. Especialmente importantes son las pequeñas diferencias de tiempo de propagación cuando los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal conducen señales de diferencia, por ejemplo, unas señales digitales en el rango de hasta 40 Gbit/s que aún deben transmitirse sin errores con un patrón de ojo lo más abierto posible.

En este caso, juega un papel la consigna de una impedancia característica diferencial determinada, por ejemplo 100 Ohm, para un par de contactos de encaje a presión 26 de señal en cuyo caso la impedancia característica, cuya definición puede encontrarse en el manual ya citado al principio de Meincke y Gundlach, se ve sensiblemente influida por la configuración geométrica de los elementos de contacto 14, es decir, su forma y distancia uno con respecto a otro, así como por el dieléctrico existente entre el par de contactos de encaje a presión 26 de señal. Asimismo, se da importancia al contacto de encaje a presión 28 de apantallamiento que, junto con la lámina de apantallamiento 30, asegura una elevada integridad de la señal.

Los símbolos geométricos que se refieren a los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal y el contacto de encaje a presión 28 de apantallamiento se ilustran en la siguiente figura 5 con ayuda de la cual se explican además las primeras etapas del procedimiento de fabricación según la invención de la placa de circuito impreso multicapa 12a, 12b.

La figura 5 ilustra la disposición de los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal no representados con ayuda de la disposición de los alojamientos 38 de contactos de encaje a presión correspondientes. Uno o, preferentemente, varios pares de contactos de encaje a presión 26 de señal están dispuestos de manera adyacente unos al lado de otros en una línea de unión imaginaria 40. Preferentemente, entre los contactos de encaje a presión de señal individuales de los pares de contactos de encaje a presión 26 de señal está prevista una respectiva distancia predeterminada 42.

Los contactos de encaje a presión 28 de apantallamiento no representados o los alojamientos correspondientes 44 de contacto de encaje a presión de apantallamiento están situados preferentemente con un desplazamiento 46 junto a la línea de unión 40. Preferentemente, están previstos varios alojamientos 44 de contactos de encaje a presión de apantallamiento que están dispuestos entonces también preferentemente en una línea de unión imaginaria.

El procedimiento de fabricación parte de una placa de circuito impreso multicapa 12 con una determinada altura 48. Los alojamientos 24, 38, 44 de contactos de encaje a presión son perforados por medio de una broca 50 en dirección de equipamiento 52 a través de toda la altura 48 de la placa de circuito impreso multicapa 12. Seguidamente, los casquillos 32, 34 en los alojamientos 24, 38, 44 de contactos de encaje a presión son producidos preferentemente mediante un procedimiento de separación galvánica. Entonces, desde el lado de equipamiento, los casquillos 32, 34 son perforados por lo menos hasta una altura 54 y pueden corresponder por lo menos aproximadamente con posterioridad a la altura 54 de la superficie de zona de contacto 20 en cuestión.

En la etapa de mecanizado posterior, que se muestra en la figura 6, pueden perforarse desde el lado trasero 56 de la placa de circuito impreso multicapa 12 por lo menos algunos casquillos 34 contra la dirección de equipamiento 52 hasta la longitud predeterminada 36. En estos casquillos 34 se encajan a presión con posterioridad preferentemente los contactos de encaje a presión 22, 26 conductores de señal. Gracias al acortamiento de los

casquillos 34, se reducen las capacidades no deseadas que surgen entre los alojamientos 38 de contactos de encaje a presión.

5 Algunos casquillos 32 no son perforados desde el lado trasero. En estos casquillos 32, cuya altura 58 corresponde por lo menos aproximadamente con posterioridad a la altura de la superficie de zona de contacto 20, preferentemente los contactos de encaje a presión 28 de apantallamiento se encajan a presión con posterioridad. La mayor superficie metálica de los casquillos no acortados 32 ayuda a la acción de apantallamiento.

10 En la última etapa de mecanizado, las superficies de zona de contacto 20 son producidas preferentemente por fresado en las diferentes alturas 58 de la placa de circuito impreso multicapa 12. Las figuras 7 y 8 muestran para esta etapa de fabricación diferentes posibilidades de materialización de las superficies de zona de contacto 20. Según la figura 7, está prevista una escalera permanentemente ascendente o permanentemente descendente. Están incorporadas otras alturas diferentes 60, 62. En la vista en sección, se muestran además un casquillo corto 32 y un casquillo largo 34. Según la figura 8, se muestra una escalera tanto ascendente como descendente.

15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Conector de enchufe en relieve multipolar para entrar en contacto con una placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b), que presenta una pluralidad de elementos de contacto (14a, 14b), que sobresalen perpendicularmente de los escalones de un relieve en forma de escalera, de manera que sus secciones de contacto (16a, 16b) estén dispuestas en unas superficies de zona de contacto (18a, 18b) desplazadas en altura, en el que los elementos de contacto (14a, 14b) en la sección de contacto (16a, 16b) están configurados a modo de unos contactos de encaje a presión (22a, 22b, 26a, 26b, 28a, 28b) para encajarlos a presión en unos alojamientos (24a, 24b, 38a, 38b, 44a, 44b) de contactos de encaje a presión de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b), en el que
- 10
- en cada escalón del relieve, los elementos de contacto (16a, 16b) sobresalen del escalón con una misma longitud y están dispuestos unos al lado de los otros a lo largo del escalón en una línea de unión (40),
  - los contactos de encaje a presión forman unos pares de contactos de encaje a presión (26a, 26b) de señal,
  - por lo menos un contacto de encaje a presión (28a, 28b) de apantallamiento que está dispuesto adyacente en el mismo escalón está asociado a los pares de contactos de encaje a presión (26a, 26b), y
  - los contactos de encaje a presión (28a, 28b) de apantallamiento están dispuestos lateralmente desplazados con respecto a los respectivos pares de contactos de encaje a presión (26a, 26b) de señal asociados con un desplazamiento (46), de tal manera que no estén dispuestos sobre la línea de unión (40).
- 15
- 20
- 25 2. Placa de circuito impreso multicapa para ser equipada con un conector de enchufe en relieve multipolar (10a, 10b) según la reivindicación 1, que presenta un relieve en forma de escalera con varias superficies de zona de contacto (20a, 20b) desplazadas en altura, en la que unos alojamientos de contactos están dispuestos en las superficies de zona de contacto (20a, 20b), que están configurados a modo de unos alojamientos (24a, 24b, 38a, 38b, 44a, 44b) de contactos de encaje a presión, en la que
- 30
- unos primeros y segundos casquillos (32, 34) eléctricamente conductores para entrar en contacto eléctricamente con los contactos de encaje a presión (22a, 22b, 26a, 26b, 28a, 28b) de los conectores de enchufe en relieve (10a, 10b) están introducidos dentro de los alojamientos de contactos de encaje a presión (24a, 24b, 38a, 38b, 44a, 44b),
  - por lo menos algunos alojamientos de contactos de encaje a presión (24a, 24b) y los primeros casquillos (32) se extienden a través de todo el espesor (58a, 58b, 60a, 60b, 62a, 62b) de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b) en la zona de la respectiva superficie de zona de contacto (20a, 20b) y están previstos para entrar en contacto con unos contactos de encaje a presión (28a, 28b) de apantallamiento del conector de enchufe en relieve multipolar (10a, 10b),
  - la longitud (36a, 36b) de por lo menos algunos de los segundos casquillos (34) está fijada en un valor predeterminado, que es menor que el espesor de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b) en la zona de la respectiva superficie de zona de contacto (20a, 20b), en la que los segundos casquillos están previstos para entrar en contacto con unos contactos de encaje a presión de señal del conector de enchufe en relieve multipolar (10a, 10b).
- 35
- 40
- 45
- 50 3. Combinación de por lo menos un conector de enchufe en relieve multipolar según la reivindicación 1 y una placa de circuito impreso multicapa según la reivindicación 2, en la que los elementos de contacto (14a, 14b) del conector de enchufe en relieve (10a, 10b) en la sección de contacto (16a, 16b) están encajados a presión dentro de los alojamientos (24a, 24b, 38a, 38b, 44a, 44b) de contactos de encaje a presión de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b).
- 55 4. Procedimiento para fabricar una placa de circuito impreso multicapa según la reivindicación 2 para ser equipada con por lo menos un conector de enchufe en relieve según la reivindicación 1, en el que
- están dispuestos unos alojamientos (24a, 24b, 38a, 38b, 44a, 44b) de elementos de contacto de encaje a presión, que son producidos por medio de unos taladros a través de todo el espesor (48) de la placa de circuito impreso multicapa (12),
  - los primeros y segundos casquillos eléctricamente conductores (32, 34) son introducidos dentro de los taladros,
  - el espesor de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b) es reducido en la zona de la respectiva superficie de zona de contacto (20a, 20b) desde el lado de equipamiento (52a, 52b) por taladrado, de manera que se cree el relieve en forma de escalera con varias superficies de zona de contacto (20a, 20b) desplazadas en altura, y
- 60
- 65

- por lo menos algunos de los segundos casquillos (34) son perforados desde el lado trasero de la placa de circuito impreso multicapa (12a, 12b) contra la dirección de equipamiento hasta la longitud predeterminada (36).

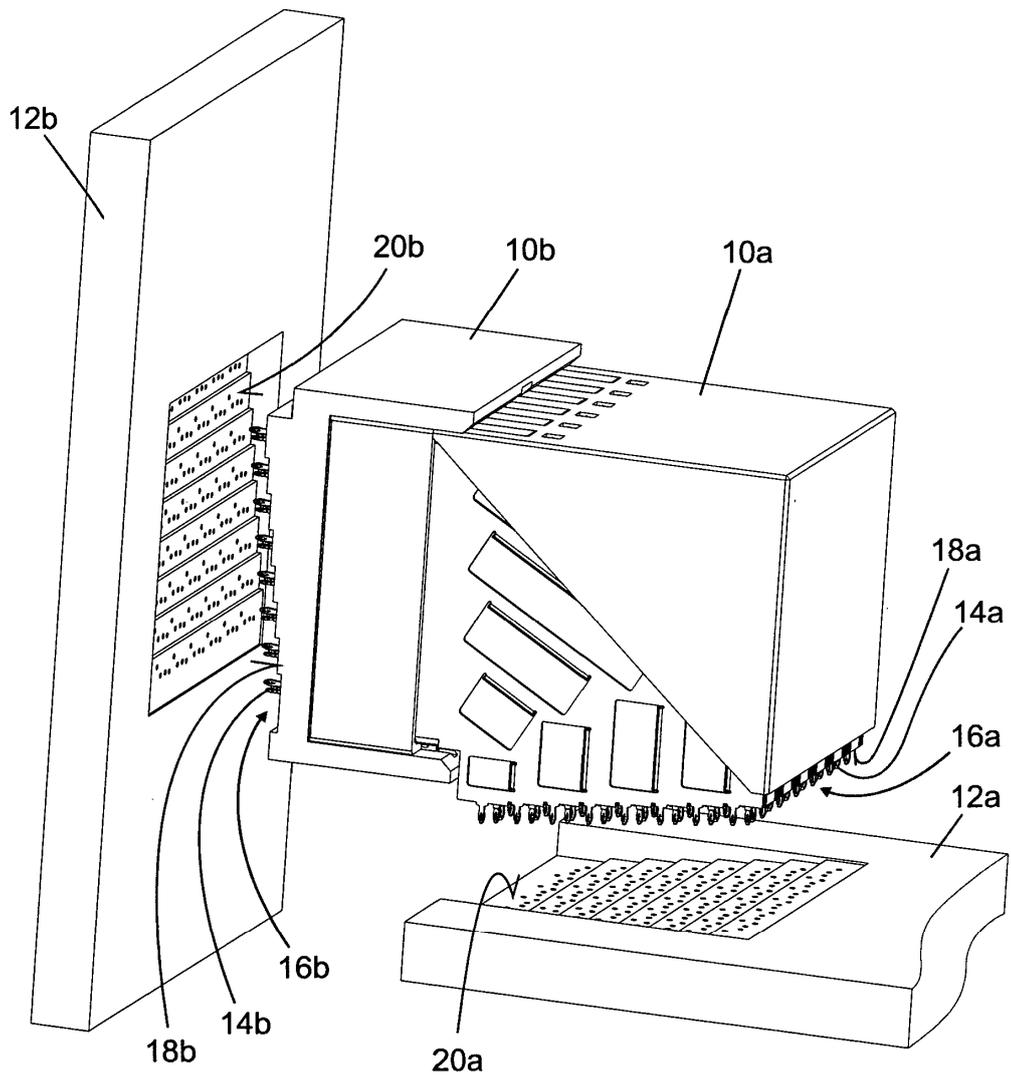


Fig.1

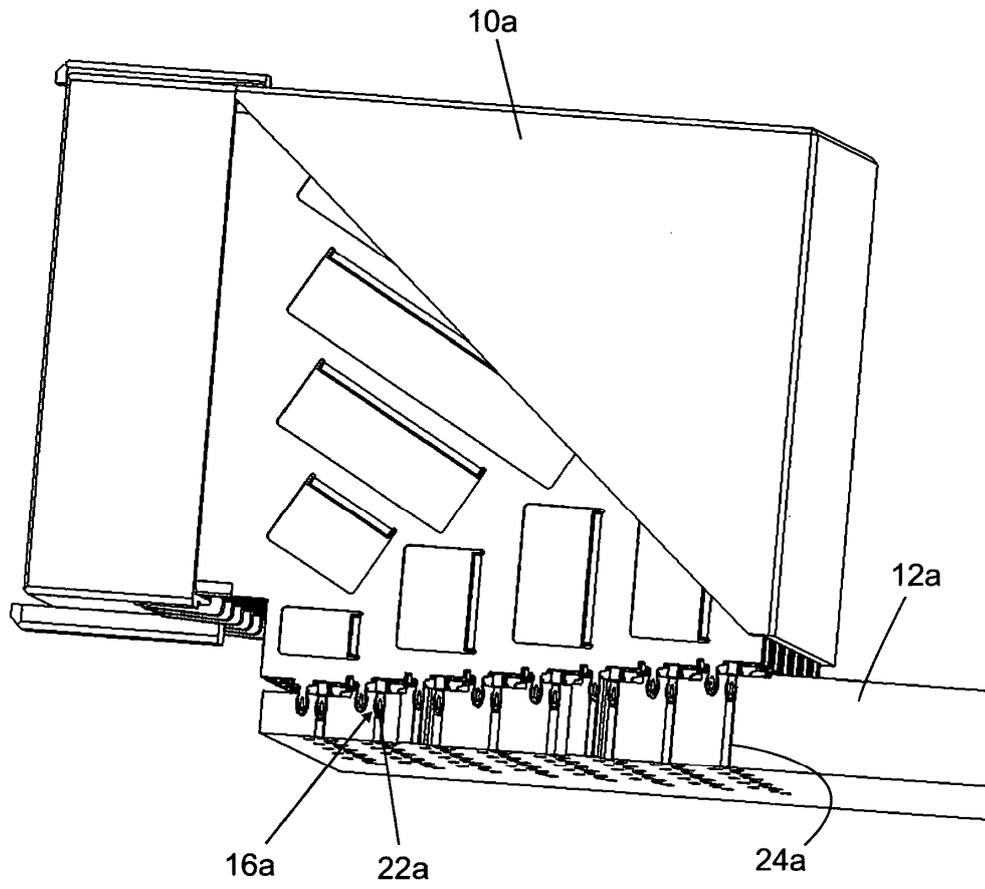


Fig.2

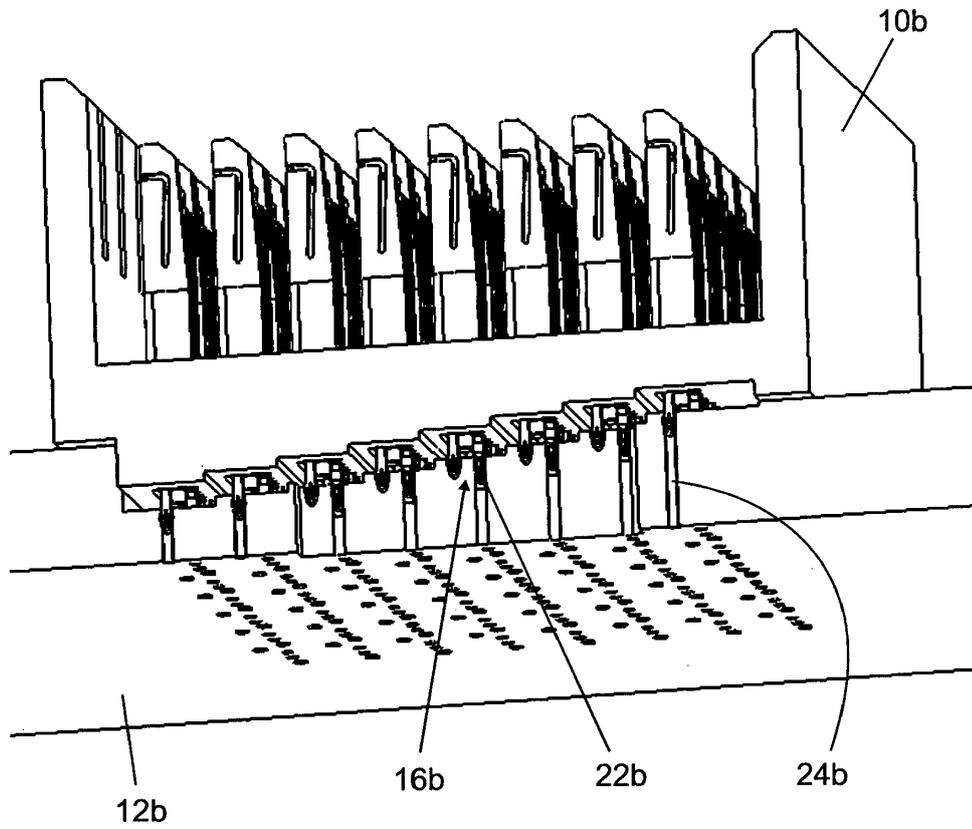


Fig.3

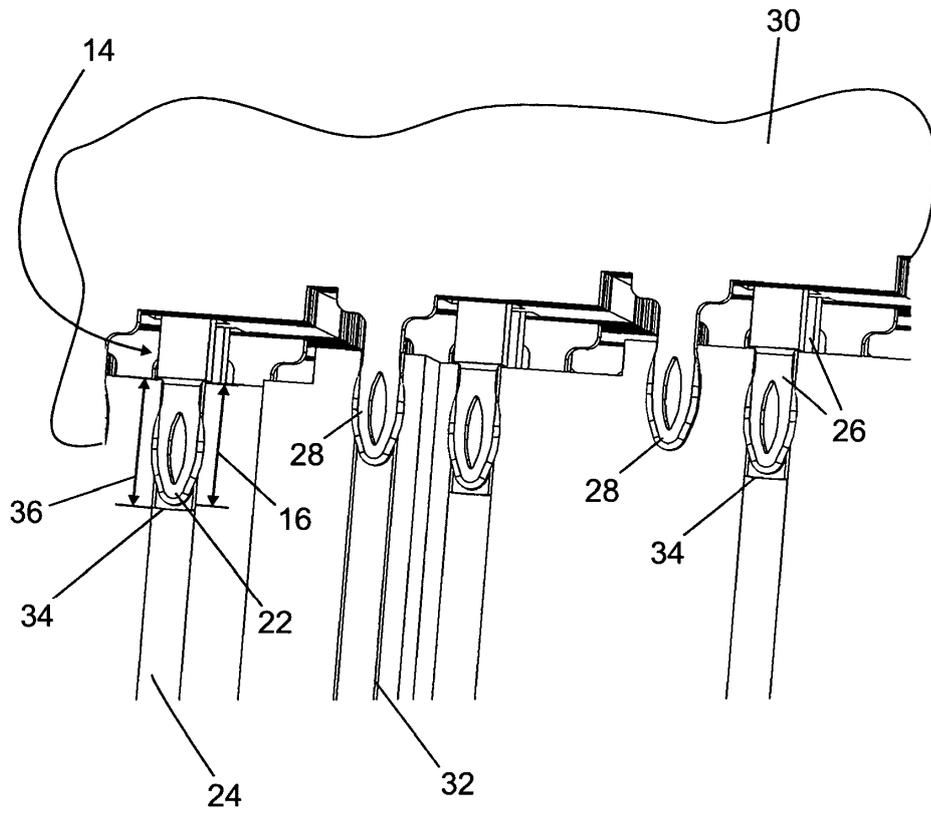
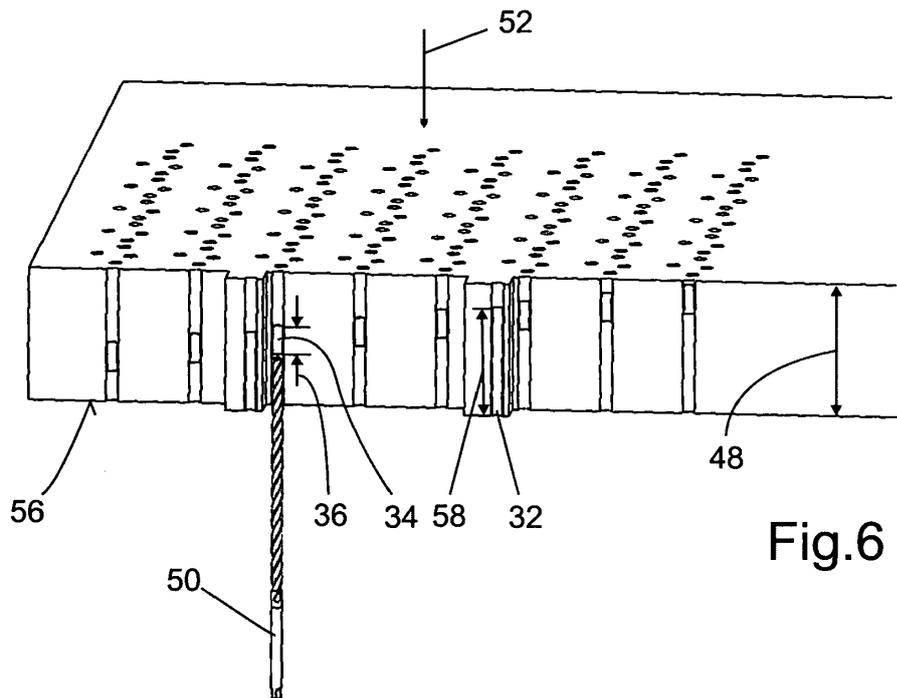
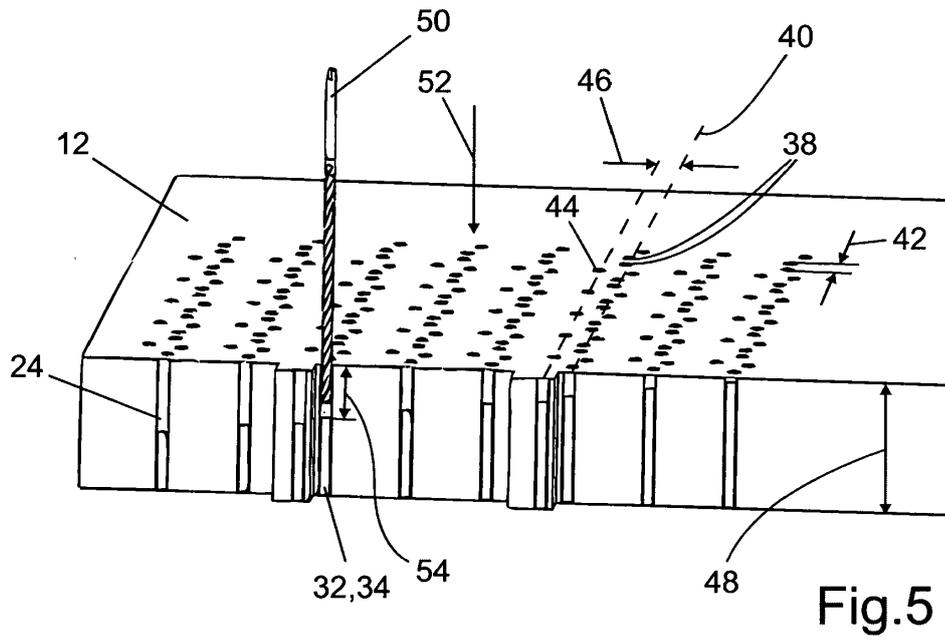


Fig.4



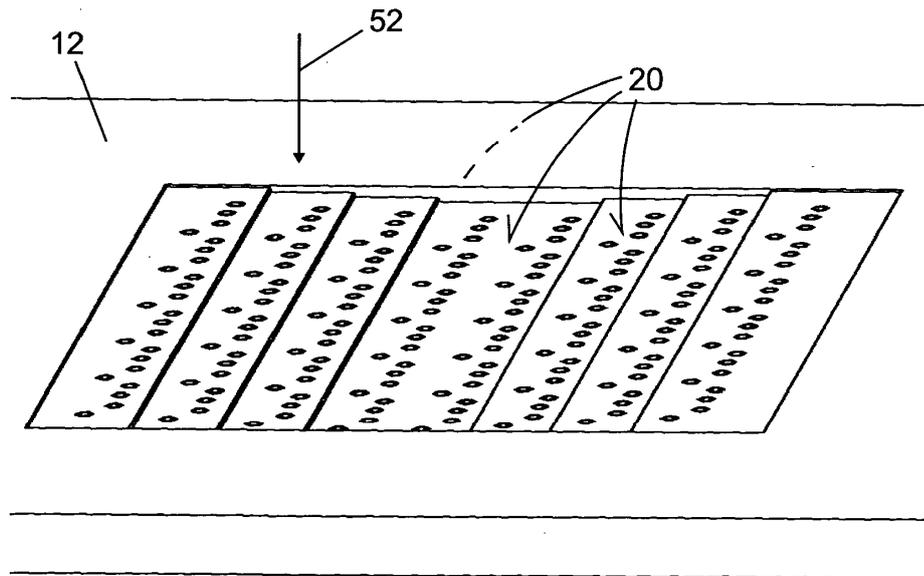
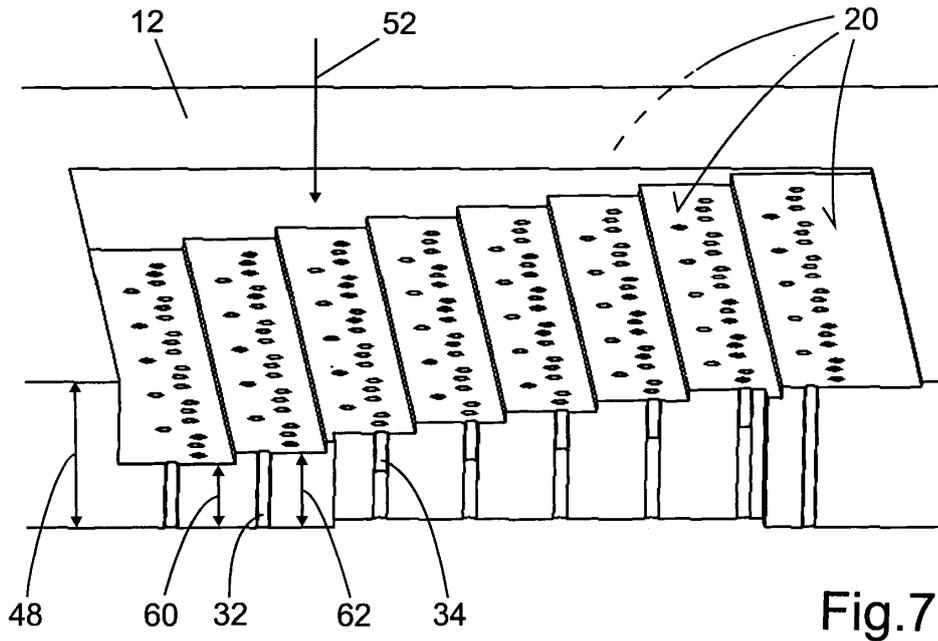


Fig. 8