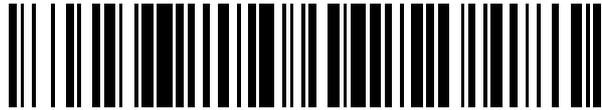


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 434**

51 Int. Cl.:

H02G 3/22 (2006.01)

F16L 5/08 (2006.01)

F16L 5/14 (2006.01)

H05K 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2006 PCT/SE2006/050162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2006 WO06130104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2006 E 06748002 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 1886390**

54 Título: **Marco blindado**

30 Prioridad:
30.05.2005 SE 0501233

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2018

73 Titular/es:
**ROXTEC AB (100.0%)
Box 540
371 23 Karlskrona, SE**

72 Inventor/es:
LUNDBORG, CHRISTER

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 687 434 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

Marco blindado

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un marco para entradas de cables y/o accesos de tubos. El marco está especialmente dirigido a la amortiguación de perturbaciones electromagnéticas/EMI (interferencia electromagnética).

10 **Técnica anterior**

Un marco para entradas de cables normalmente comprende un marco exterior que va a alojarse en una pared u otra división. En el interior del marco se alojan varios módulos comprimibles, para alojar cables o tubos independientes, al menos una unidad de compresión y una o más placas de refuerzo. Cada módulo está formado a menudo por dos mitades que están colocadas alrededor de un cable o tubo. Varios módulos se colocan en el interior del marco en varias capas o filas cada una encima de la otra y con placas de refuerzo móviles entre cada capa. Además, una unidad de compresión se coloca entre el marco y los módulos de tal manera que cuando la unidad de compresión se expande los módulos comprimibles se comprimirán alrededor de los cables o tubos. Se usan marcos de esta clase para el sellado en muchos entornos diferentes, tales como para armarios, refugios técnicos, cajas de conexiones y máquinas. Se usan en diferentes entornos industriales, tales como automoción, telecomunicaciones, generación y distribución de energía, así como en entornos marinos y en alta mar.

Los marcos pueden tener que proporcionar un sellado contra fluido, gas, fuego, roedores, termitas, polvo, humedad, etc., y pueden alojar cables para electricidad, comunicación, ordenadores, etc., o tubos para diferentes gases o líquidos tales como agua, aire comprimido, fluido hidráulico y gas de cocina.

En algunas instalaciones es vital amortiguar las perturbaciones electromagnéticas para proteger diferentes equipos eléctricos o electrónicos en el interior o exterior de la pared, división, etc. que aloja el marco. Es posible amortiguar tanto las perturbaciones que se extienden a lo largo del apantallamiento de un cable o tubo como la RFI (interferencia de radiofrecuencia) en marcos del tipo descrito anteriormente. Un marco de cables que aborda el problema de amortiguar una perturbación electromagnética se comenta, por ejemplo, en el documento de patente canadiense CA1240-386. Sin embargo, normalmente no es posible amortiguar las perturbaciones que se extienden en el/los conductor(es) de un cable en un marco de este tipo. Tales perturbaciones se amortiguan normalmente mediante filtros u otros medios conectados a los cables.

Los dispositivos eléctricos y electrónicos son más o menos sensibles a la perturbación electromagnética. La perturbación electromagnética es una radiación electromagnética que emiten a menudo circuitos eléctricos que portan señales que cambian con rapidez, como producto secundario de su funcionamiento normal, y que provoca que señales no deseadas (interferencia o ruido) se induzcan en otros circuitos. Esto interrumpe, obstruye, o limita o deteriora de otro modo el rendimiento eficaz de estos otros circuitos. Puede inducirse voluntariamente, como en algunas formas de guerra electrónica, o involuntariamente, como resultado de emisiones y respuestas no esenciales, productos de intermodulación, y similares.

Los cables tienen normalmente un apantallamiento, en forma de una capa conductora, que rodea el/los conductor(es) de cable, como protección contra la perturbación electromagnética. Para ser eficaz, un apantallamiento de cable debe ser capaz de alejar del cable las corrientes generadas por perturbación electromagnética, lo que se logra mediante la conexión a tierra del apantallamiento de cable. Una conexión a tierra apropiada es crítica para obtener una buena protección frente a la perturbación electromagnética, y es una parte vital de todo diseño electrónico y eléctrico. Hay una relación matemática entre la eficacia de la conexión a tierra y la amortiguación lograda.

Para amortiguar la interferencia de radiofrecuencia debe formarse alguna clase de de guía de ondas (atrapaondas) y/o un apantallamiento de RFI. La guía de ondas debe conectarse a tierra.

Hoy existen diferentes tipos de los denominados módulos EMC. EMC significa compatibilidad electromagnética, es decir, la capacidad de los dispositivos eléctricos o electrónicos de funcionar apropiadamente en su entorno electromagnético previsto. Los módulos EMC son básicamente módulos convencionales dotados de alguna clase de guía de ondas y/o un apantallamiento de RFI y un contacto eléctrico con los apantallamientos de cable para desviar a tierra la interferencia/perturbación electromagnética soportada por el apantallamiento de cable. La guía de ondas normalmente es alguna clase de material conductor formado como un tubo, conducto o similar, cuyo propósito es actuar como atrapador para RFI. El apantallamiento de RFI normalmente se extiende verticalmente a través de todo el módulo EMC. En una realización el apantallamiento de RFI se realiza de perlas de vidrio recubiertas con plata y colocadas en un material de caucho. Normalmente, se realiza una abertura en el apantallamiento de RFI para que pueda pasar un cable o tubo. El material conductor en contacto con el apantallamiento de cable puede ser cobre con un recubrimiento de estaño. Para tener una buena conexión el material conductor debe tener una longitud determinada y preferiblemente extenderse 360° alrededor del apantallamiento de cable. Además, en muchas instalaciones hoy tiene que colocarse una cubierta especial de material conductor sobre o en la unidad de compresión para garantizar la protección contra RFI y una conexión apropiada a tierra de cualquier perno que

sobresalga.

Debido al hecho de que el material de cable en el exterior del apantallamiento de cable se retira normalmente antes de que se aloje el cable en el interior de un módulo EMC, dicho módulo a menudo tiene que tener dos diámetros interiores diferentes, uno adaptado a un cable completo y el otro al apantallamiento de cable. En vista de lo anterior un experto en la técnica se da cuenta de que un módulo EMC es más complicado que un módulo convencional y también de que los costes de producción son más altos para un módulo EMC.

Como la zona de sellado no afectada de los módulos EMC se acorta en comparación con los módulos convencionales, debido al apantallamiento de RFI y al material conductor, la capacidad de sellado de un módulo EMC disminuye en comparación con los módulos convencionales. Esto puede tener importancia en entornos hostiles.

Si tuberías o tubos de un material no conductor o cables de fibra óptica se alojan en un marco del tipo descrito tiene que formarse una guía de ondas especial. Tal guía de ondas puede tener forma de una cinta conductora envuelta alrededor del tubo, tubería o cable de fibra óptica o una tubería de material conductor colocada alrededor del tubo, tubería o cable de fibra óptica. La guía de ondas normalmente se conecta a tierra en el marco.

En muchas aplicaciones militares, en plataformas petrolíferas, en hospitales, a bordo de aeronaves, a bordo de barcos, en diferentes tipos de vehículos, en algunas industrias, etc., puede haber determinadas zonas que son más sensibles a las perturbaciones, es decir, es muy grave si estas zonas quedan inoperativas. Tales zonas necesitan una amortiguación más eficaz que otras zonas. En muchos casos también es deseable amortiguar el equipo en el interior del marco para obstaculizar el espionaje u otra vigilancia no deseada.

El efecto de amortiguación se mide en dB, por ejemplo según la norma EN 50 147-1: 1996§5.2.2. El efecto de amortiguación se reduce considerablemente cuando se alojan cables en comparación con marcos que no tienen cables. Dicho de manera sencilla, los materiales conductores de electricidad, tales como cables, actúan como antenas, es decir, tanto captan como transmiten campos eléctricos en mayor o menor medida.

Existen varios equipos que ofrecen una cierta amortiguación de las perturbaciones electromagnéticas. En muchos casos, el efecto de amortiguación se aumenta mediante un conjunto relativamente complejo de componentes modificados y etapas de manipulación. Sin embargo, mediante los equipos conocidos resulta difícil lograr una amortiguación que exceda aproximadamente de 40 a 60 dB, cuando se alojan cables. Sin embargo, para zonas sensibles la amortiguación debe ser al menos de 60 dB o preferiblemente más.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es impedir que campos electromagnéticos no deseados, tales como ondas de radio, pasen por el marco en cualquier dirección, y captar la energía electromagnética no deseada portada por corrientes en los apantallamientos de cable y derivarlas a tierra.

Un objeto adicional es que deben usarse componentes convencionales en la medida de lo posible. Esto es beneficioso en relación con la instalación, fabricación, mantenimiento de inventario, etc.

Un objeto todavía adicional es simplificar la instalación evitando la necesidad de componentes complejos.

Según la presente invención un marco para entradas de cables o accesos de tubos se coloca en una pared u otra división formando una abertura a través de la pared u otra división. El marco aloja módulos comprimibles que rodean cada cable o tubo alojado en el marco. Una barrera de módulos se coloca junto con una unidad de compresión en un extremo del marco para formar un sello. Además, una capa de material conductor se coloca en el interior del marco adyacente a la barrera de módulos y unidad de compresión.

La capa de material conductor puede colocarse en un hueco en el interior del marco formado entre dos barreras de módulos, etc. en cada extremo del marco o una barrera de módulos, etc. en un extremo y una cubierta en el otro extremo del marco. La capa de material conductor puede estar formada por hilos de metal colocados para formar diferentes estructuras. Tales estructuras son, por ejemplo, un grupo amorfo, hilos entretreídos, redes, almohadillas y estructuras alveolares. La capa de material conductor también puede estar formada por medio de alfombrillas de fieltro punzonado. El marco, módulos, unidades de compresión, etc. son componentes convencionales que conoce bien un experto en la técnica. La capa de material conductor se conecta a tierra y se coloca en contacto eléctrico con el apantallamiento de cable de cada cable alojado en el marco. En pruebas una disposición de este tipo ha mostrado una amortiguación del orden de aproximadamente 100 dB o más, con cables alojados en el marco. La capacidad de amortiguar las perturbaciones electromagnéticas depende también de la forma del apantallamiento de cable. Si se usan cables que tienen apantallamientos de baja calidad se reduce la posibilidad de amortiguar las perturbaciones electromagnéticas.

El grosor de la capa del material conductor se elige preferiblemente dependiendo del grosor del cable o cables y la cantidad deseada de amortiguación. Los hilos pueden estar realizados de cualquier material conductor adecuado que pueda aguantar un entorno hostil posible. En una realización se usaron hilos de cobre recubiertos de estaño. El grupo amorfo de hilos es en una realización lana de acero, realizada de hilos de acero inoxidable. También es posible mezclar hilos de diferentes materiales conductores. En otras realizaciones se usan almohadillas formadas por un hilo largo o alfombrillas de fieltro punzonado.

Independientemente de qué material se usa y de qué forma se coloca la capa de material conductor debe colocarse en conexión segura con los apantallamientos de cable y conectarse a tierra de manera segura.

5 Un experto en la técnica se da cuenta de que la forma exacta de los módulos, unidades de compresión y el marco no tiene importancia para la invención como tal. La presente invención puede usarse con diferentes tipos tanto de módulos convencionales como módulos EMC. Al usar módulos convencionales puede aumentarse la protección contra entornos hostiles. Normalmente, no se necesita ninguna cubierta de material conductor sobre la unidad de compresión en un marco según la presente invención.

Objetos y ventajas adicionales serán evidentes para un experto en la técnica cuando lea la descripción detallada a continuación.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se describirá adicionalmente a continuación, a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un marco según la presente invención;

la figura 2 es una vista frontal del marco de la figura 1;

15 la figura 3 es una vista en sección a lo largo de las líneas A-A de la figura 2, pero con un cable alojado;

la figura 4 es una configuración de cable que debe alojarse de forma blindada en el marco;

la figura 5 es una vista en perspectiva de un ejemplo adicional de un marco según la presente invención;

la figura 6 es una vista en sección correspondiente a la figura 3 del marco de la figura 5;

la figura 7 es una vista esquemática de un ejemplo de una parte del marco según la presente invención; y

20 la figura 8 es una vista esquemática de un ejemplo adicional de una parte del marco según la presente invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

25 En las figuras 1 a 3 de los dibujos se muestra un ejemplo de un marco 1, marco que debe alojarse en una pared u otra división (no mostrada). En el interior del marco 1 varios módulos 2 se alojan en cada extremo del marco 1, módulos 2 que están realizados de un material elástico. Al menos una unidad 3 de compresión, aquí en forma de una cuña, está dispuesta en conexión con los módulos 2 en cada extremo del marco 1 para comprimir los módulos 2. Mediante la compresión ejercida por la cuña por medio de tornillos 4 y una placa 7 de refuerzo los módulos 2 se comprimirán y ofrecerán un sello hermético, como sabe bien un experto en la técnica.

30 Un experto en la técnica se da cuenta de que el diseño exacto del marco, módulos, placas de refuerzo y unidad de compresión no es crítico y de que el número de módulos, unidades de compresión y placas de refuerzo alojados en el marco puede variar. Por tanto, pueden usarse muchos tipos diferentes de marcos, módulos, placas de refuerzo y unidades de compresión.

En la realización mostrada cada módulo 2 está formado por dos mitades unidas y que muestran un disco 5 ciego central y varias láminas 6 desprendibles. Aunque se indican módulos convencionales en los dibujos, un experto en la técnica se da cuenta de que también pueden usarse diferentes tipos de módulos EMC.

35 Entre los módulos 2 y las unidades de compresión 3 en cada extremo del marco se forma un hueco. Dicho hueco se llena con una capa 8 de hilos de metal entretejidos, tal como se indica en la figura 3, o hilos de metal colocados en un grupo amorfo. Los hilos de metal pueden estar realizados de cualquier material conductor. En una realización se usa lana de acero. En otras realizaciones la capa 8 de material conductor tiene la forma de una estructura 12 alveolar, varias redes 13 reticuladas, etc. Se indican ejemplos de una estructura 12 alveolar y redes reticuladas en las figuras 7 y 8, respectivamente. Si se usan redes 13 o estructuras 12 alveolares se forma una abertura para cada cable o tubo en las redes 13 o estructura 12 alveolar, antes de alojar un cable 9 o tubo. En todavía otras realizaciones se forman almohadillas de uno o más hilos de metal. Tales almohadillas pueden formarse porque un hilo se arrolla alrededor de un núcleo. Después de un arrollamiento adecuado se retira el núcleo y la bobina formada se aplana para dar una almohadilla. Como una almohadilla formada de esta manera será más bien elástica puede colocarse con un ajuste a presión en el marco 1. En todavía una realización adicional el material conductor tiene la forma de alfombra de fieltro punzonado, fieltro punzonado que está realizado de un material conductor adecuado. Si se usa un grupo de hilos sueltos depende de la persona que realiza la instalación asegurarse de que se coloca suficiente material conductor en el interior del marco. Sin embargo, al usar almohadillas o alfombrillas de tamaño normalizado no tiene que dejarse a la pericia de la persona que realiza la instalación asegurarse de que se inserta una cantidad adecuada de material conductor. Normalmente las almohadillas están ligeramente sobredimensionadas para garantizar el contacto con los cables o tubos.

45 Antes de que un cable 9 se coloque en el marco el blindaje exterior del cable 9 se quita para dejar al descubierto un apantallamiento 10 de cable. La longitud del apantallamiento 10 de cable al descubierto se adapta a la longitud del hueco, es decir, la distancia entre las barreras de módulos 2 y cuñas 3 en cada extremo del marco 1. De manera más precisa la longitud del apantallamiento 10 de cable al descubierto se adapta al grosor de la capa 8 de material

conductor. De este modo, el apantallamiento 10 de cable entrará en contacto con la capa 8 de hilos de metal en el interior del marco 1. La capa 8 de hilos de metal y, por tanto, los apantallamientos 10 de cable al descubierto se conectan a tierra en el marco. El tamaño de la zona de contacto entre el apantallamiento 10 de cable y la capa 8 de material conductor influye en el efecto de amortiguación.

- 5 La conexión a tierra del marco 1 puede conseguirse de muchas maneras diferentes. A bordo de barcos y en muchas otras instalaciones la conexión a tierra se hace directamente en la pared u otra división que aloja el marco 1. Si es necesario el marco puede estar dotado de un contacto para conexión a tierra. Normalmente, no se necesita una cubierta especial sobre la unidad 3 de compresión para protección contra RFI.

- 10 En una realización se coloca sólo una barrera de módulos 2, una unidad 3 de compresión y placas 7 de refuerzo en un extremo del marco 1. En el otro extremo del marco 1 sólo se ubica una cubierta 11 para mantener la capa 8 de material conductor en su lugar. Los marcos 1 con sólo una barrera de módulos 2, etc. están previstos principalmente para instalaciones en las que hay un entorno hostil sólo en un lado del marco 1. La cubierta 11 puede tener muchas formas diferentes; puede ser una placa, una red, un paño u hoja de caucho, clavijas y/o hilos unidos al marco. En las figuras 5 y 6 se indica un ejemplo con una placa 11 como cubierta.

- 15 En un ejemplo de instalación se colocó en primer lugar lana de acero en la parte inferior del marco 1, hasta un nivel correspondiente a medio módulo 2. Luego se colocó un cable 9 en las mitades de módulo inferiores correspondientes en cada extremo del marco 1, con el apantallamiento 10 de cable al descubierto en la zona entre las mitades de módulo. Luego las mitades superiores de los módulos 2 se colocaron encima de las mitades inferiores. Después, se colocó lana de acero adicional encima de la lana de acero en la parte inferior del marco 1 y rodeando y en contacto con el apantallamiento 10 de cable al descubierto. Normalmente, todos los cables 9 en una fila en un nivel se instalan simultáneamente y la lana de acero se coloca en contacto con y rodeando todos los cables 9. Finalmente se colocó una placa 7 de refuerzo encima de los módulos 2. Luego se repitieron estas etapas hasta que las filas de módulos 2 en cada extremo estaban completas y una unidad 3 de compresión se había colocado en cada barrera y el hueco entre las barreras de módulos 2, etc. se había llenado con lana de acero.
- 20 La lana de acero que formaba la capa 8 de material conductor se colocó en contacto extendido y seguro con el marco 1 exterior y con el apantallamiento 10 de cable al descubierto de cada cable 9.

- 30 Cuando se usan almohadillas de material conductor la instalación se hace aproximadamente de la misma manera tal como se indica anteriormente. Por tanto, en primer lugar se colocan una o más almohadillas en la parte inferior del marco 1, hasta un nivel correspondiente a medio módulo 2. Luego los cables o tubos se colocan normalmente en la mitad o mitades de módulo, después una o más mitades de módulo superiores se colocan en las mitades de módulo inferiores. Luego se colocan nuevas capas de almohadillas por encima del cable o tubos. Esto se repite luego junto con una posible colocación de divisiones, tal como se indica anteriormente, hasta que se llena el espacio del marco 1. Si los cables o tubos son relativamente delgados la flexibilidad de las almohadillas puede ser suficiente para rellenar el espacio disponible. Sin embargo, para cables más gruesos y particularmente tubos más gruesos pueden colocarse almohadillas laterales especiales entre el marco, las otras capas de almohadillas, los tubos y/o los cables.
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Marco (1) para entradas de cables o accesos de tubos que aloja módulos (2) comprimibles que rodean cada cable (9) o tubo alojado en el marco (1), marco (1) que se coloca en una pared u otra división formando una abertura a través de la pared u otra división, mediante lo cual una barrera de módulos (2) se coloca junto con al menos una unidad (3) de compresión en un extremo del marco (1) para formar un sello, caracterizado porque una capa (8) de material conductor se coloca adyacente a la barrera de módulos (2) en el interior del marco (1) y porque la capa (8) de material conductor está formada por hilos entretreídos, redes (13), almohadillas, estructuras (12) alveolares o alfombrillas de fieltro punzonado.
- 10 2. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque una barrera de módulos (2) que comprende al menos una unidad (3) de compresión se coloca en cada extremo del marco (1) y porque la capa (8) de material conductor se coloca en un hueco formado entre las barreras de módulos (2) en cada extremo del marco (1).
- 15 3. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque una cubierta (11) se coloca en el otro extremo del marco (1) y porque la capa (8) de material conductor se coloca en el interior del marco (1) entre la barrera de módulos (2), que comprende al menos una unidad (3) de compresión, y la cubierta (11).
4. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el material conductor es lana de acero u otro grupo amorfo de hilos de metal.
5. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el material conductor se coloca en una estructura (12) alveolar.
- 20 6. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el material conductor tiene la forma de varias redes (13) reticuladas.
7. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el material conductor se conecta a tierra.
8. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los módulos son módulos EMC.
9. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los módulos son módulos convencionales.
- 25 10. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque se alojan unos cables (9) en el interior de los módulos (2) y porque un apantallamiento (10) de cable de cada cable (9) se deja al descubierto en la zona de la capa (8) de material conductor y se pone en contacto con el material conductor.
11. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa (8) de material conductor se pone en contacto con el marco (1).
- 30 12. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque se alojan unos tubos en el interior de los módulos (2) del marco (1).
13. Marco (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque si se usan tubos o cables que no incluyen partes de material conductor, las partes de dichos tubos o cables están dotadas de material conductor en la zona de la capa (8) de material conductor en el interior del marco (1) u otro tipo de guía de ondas.
- 35

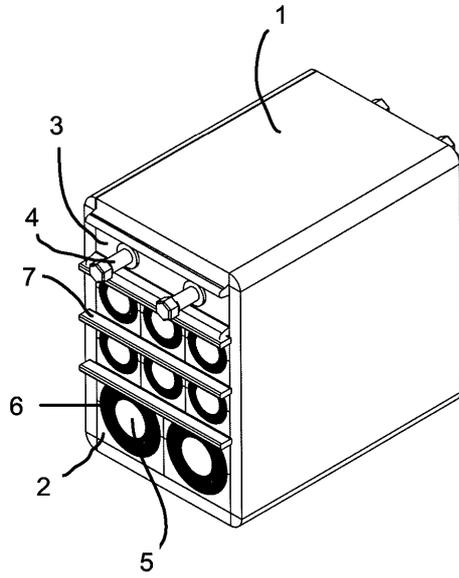


Fig. 1

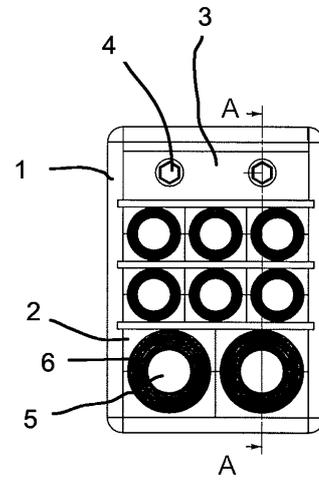


Fig. 2

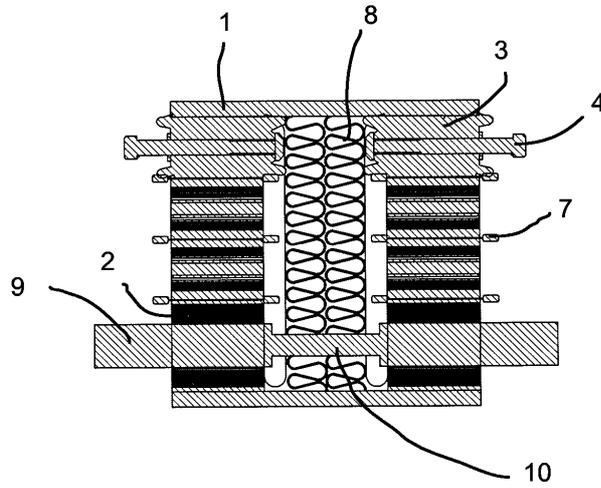


Fig. 3

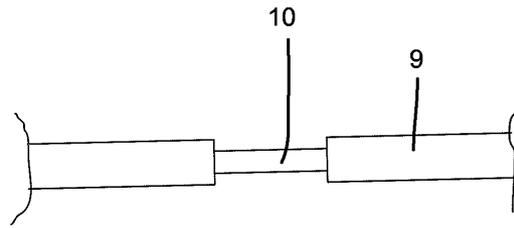


Fig. 4

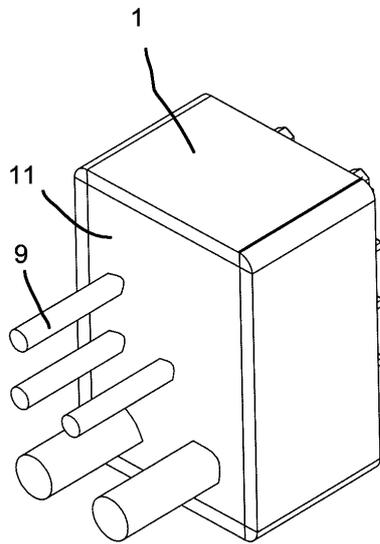


Fig. 5

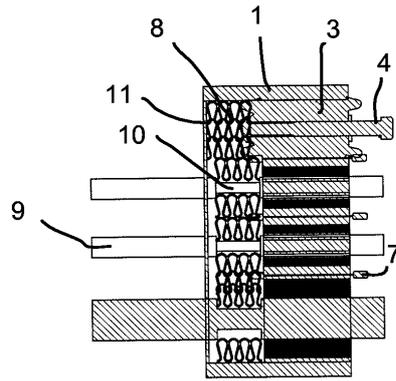


Fig. 6

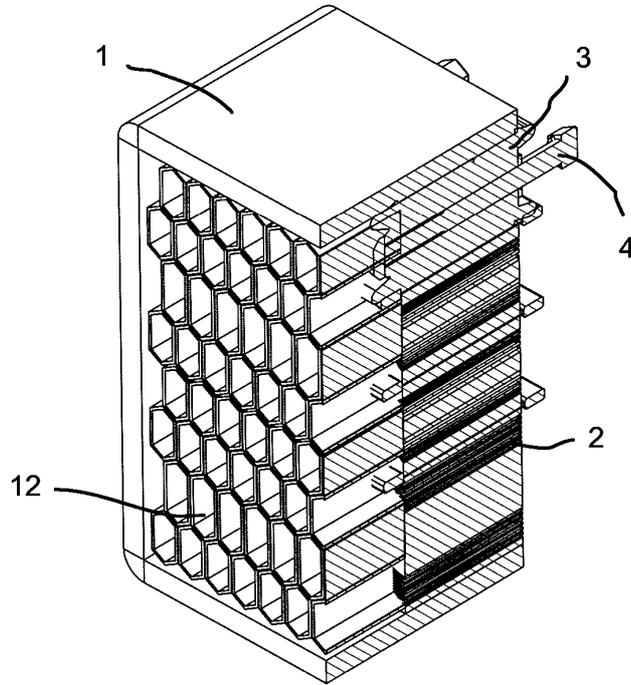


Fig. 7

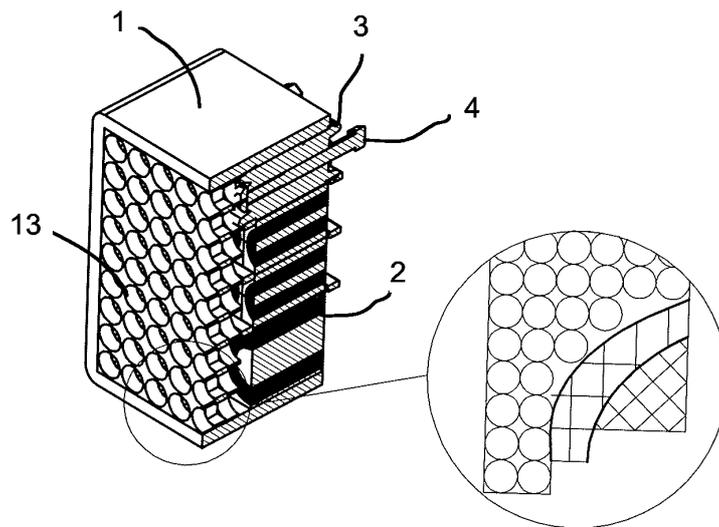


Fig. 8