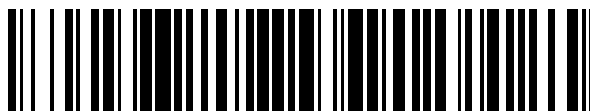


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 981**

51 Int. Cl.:

B65D 90/40 (2006.01)
F17C 13/12 (2006.01)
A62C 3/06 (2006.01)
B60K 15/077 (2006.01)
B65D 90/32 (2006.01)
A62C 4/02 (2006.01)
B60K 15/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2007** **PCT/CN2007/002299**
87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2009** **WO09015514**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2007** **E 07785213 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 2192054**

54 Título: **Un material a prueba de explosiones y un método de preparación del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.01.2018

73 Titular/es:
**SHANGHAI HUAPENG EXPLOSION- PROOF
SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD. (100.0%)
GROUND FLOOR, BUILDING 8, LAOHUMIN ROAD
1130,
SHANGHAI 200030, CN**

72 Inventor/es:
HUANG, XIAODONG

74 Agente/Representante:
VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 648 981 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

Un material a prueba de explosiones y un método de preparación del mismo

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un material a prueba de explosiones que puede usarse de manera segura en el contenedor de almacenamiento/transporte de productos químicos peligrosos inflamables o explosivos y su método de procesamiento, en particular, se refiere a un material de separación a prueba de explosiones y su método de procesamiento.

Estado de la técnica

Convencionalmente, el contenedor de almacenamiento/transporte para productos químicos inflamables y/o explosivos en estado líquido o gaseoso se llena con un material a prueba de explosiones reticular con el fin de evitar la combustión y/o la explosión del medio provocadas por eventos inesperados tales como la estática, una llama pura o un disparo, etc. En cuanto a la estructura de los materiales a prueba de explosiones reticulares, una forma es un objeto en forma de cilindro, que está formado por un material a prueba de explosiones reticular enrollado, y que se ajusta en el contenedor de almacenamiento/transporte pieza por pieza. Las características técnicas de este tipo de material a prueba de explosiones se han desvelado en la patente ZL 92102437. Este tipo de material enrollado, después de sumergirse en el medio de un contenedor a largo plazo, tiende a deformarse o colapsarse debido al apilamiento y al prensado mutuo entre los materiales y la presión aumentada en la parte inferior del contenedor; y de este modo la función de separación y resistencia a la explosión de dicho material reticular puede verse seriamente disminuida o incluso invalidada. En tal caso, la combustión y la explosión pueden desencadenarse fácilmente. Otra forma de los materiales convencionales a prueba de explosiones es un cuerpo de unidad que comprende un armazón preparado de antemano; la unidad se forma al llenar el armazón con materiales reticulares a prueba de explosiones y fijarlos entre sí; las unidades vienen en varias formas y se ajustan al contenedor de almacenamiento/transporte para su uso. Las características técnicas de este tipo de materiales a prueba de explosiones se han divulgado en la patente ZL 200520017386. Las desventajas de una unidad de este tipo son: requiere fabricar el armazón por adelantado, que es un proceso largo y complejo, y tal armazón ocupa un volumen significativo del contenedor de almacenamiento/transporte, lo que es indeseable.

Adicionalmente, los materiales a prueba de explosiones existentes se fabrican en su mayoría de materiales metálicos, que es más susceptible a los restos generados debido a la agresión (fenómenos denominados de "salto") del medio líquido en el contenedor de almacenamiento/transporte durante el proceso de transporte. Tales fenómenos son inevitables debido a que las tensiones aplicadas en los materiales a prueba de explosiones son irregulares y las tensiones en varias partes de dichos materiales son desiguales; a largo plazo es fácil generar restos, que pueden tener efectos adversos en los rendimientos de separación y resistencia a la explosión del material e incluso pueden tener cierta influencia indeseable en las propiedades del producto derivado del petróleo. Mientras tanto, la mayoría de los materiales existentes a prueba de explosiones están fabricados de materiales metálicos de piezas completas, lo que resulta en un alto coste de fabricación. Además, los materiales convencionales a prueba de explosiones fabricados de materiales metálicos carecen de compresibilidad de volumen una vez que están formados; es muy difícil comprimir el volumen de tales materiales en cualquier grado, ocasionando por lo tanto inconvenientes para su almacenamiento y transporte.

Los documentos JP S54 94503 y DE 100 13 750 desvelan ambos un material a prueba de explosiones de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Objeto de la invención

Para superar las deficiencias de la técnica anterior, el primer objeto de la presente invención es proporcionar un material a prueba de explosiones caracterizado por un esqueleto, que se inserta en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera de un material de alta porosidad multicapa tal como para mejorar la resistencia del cuerpo de material y evitar eficazmente que el cuerpo de material se colapse y se deforme.

El segundo objeto de la presente invención es proporcionar un material a prueba de explosiones caracterizado por una estructura simple, mientras que se logra seguridad, fiabilidad y un entorno de uso amigable del contenedor de almacenamiento/transporte.

El tercer objeto de la presente invención es proporcionar un material a prueba de explosiones, que puede evitar con eficacia restos metálicos y que se caracteriza por un menor coste de fabricación.

El cuarto objeto de la presente invención es proporcionar un material a prueba de explosiones parcialmente fabricado de material no metálico compresible, con el fin de proporcionar un espacio ahorrado para el almacenamiento y provocar de este modo una mayor comodidad para el almacenamiento y el transporte.

El quinto objeto de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento para el material a prueba de explosiones caracterizado por unas etapas simples de procesamiento, un ciclo de procesamiento corto, una operación fácil y una alta eficacia de producción. Los objetos de la presente invención se logran a través de las características de la reivindicación 1. El material a prueba de explosiones está fabricado de una lámina de material

5 de alta porosidad, que se enrolla en un cuerpo de material multicapa con un borde lateral como centro y a lo largo de la dirección perpendicular de este borde. Se inserta un esqueleto en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera de este cuerpo de material de alta porosidad multicapa de tal manera que el cuerpo de material tenga la resistencia y la elasticidad adecuadas.

10 De acuerdo con los diferentes requisitos, dicho esqueleto puede diseñarse de diferentes estructuras. Este esqueleto puede formarse entretejiendo un soporte con un anillo de refuerzo. Los anillos de refuerzo están atados al soporte en paralelo en la parte media del soporte, cuyo contorno plano (mientras se desenrolla), puede ser una forma de línea ondulada o una disposición de rectángulos; la forma del esqueleto varía correspondientemente con la forma del cuerpo de material. Para garantizar que el esqueleto tenga mejores acciones de soporte y refuerzo en el material a

15 prueba de explosiones, el esqueleto debería fabricarse de materiales elásticos. Además, el esqueleto también puede fabricarse de un material metálico, un material no metálico, un material compuesto o materiales obtenidos a través de una tecnología de recubrimiento metálico/no metálico o sus combinaciones. De acuerdo con los diferentes requisitos de resistencia, el esqueleto puede diseñarse como un esqueleto continuo de pieza completa o esqueletos discretos; la posición(es) para insertar el esqueleto puede seleccionarse como el hueco completo entre dos capas cualquiera de este cuerpo de material de alta porosidad multicapa o puede seleccionarse como unos lugares de

20 dispersión múltiple en los huecos.

Además, para la conveniencia del procesamiento, el esqueleto puede también ser una construcción ensamblada de columnas y vigas. Las columnas se insertan en los huecos en el cuerpo de material y sobresalen hacia fuera de las superficies de extremo superior e inferior (dos superficies de extremos planos, en lo sucesivo en el presente documento denominadas como superficies superior e inferior) del cuerpo de material, y las vigas se unirán sobre las columnas después de terminar de insertarse en las columnas.

25

El esqueleto también puede estar compuesto de más de un armazón; estos armazones se depositan entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa, estando mutuamente conectadas entre sí en sus extremos superior e inferior.

30

El esqueleto puede también estar compuesto de dos partes, el esqueleto de porción superior y el esqueleto de porción inferior, incluyendo cada una de las mismas una carcasa de extremo y una carcasa de inserción conectadas mutuamente. Dichas carcasas de extremo se depositan en las superficies de extremo superior o inferior del cuerpo de material, y dichas carcasas de inserción se insertan en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa, de tal manera que el cuerpo de material tenga la resistencia y la elasticidad adecuadas.

35

De acuerdo con diferentes requisitos de las diferentes posiciones de llenado, el cuerpo de material puede estar en la forma de una columna paralelepípeda rectangular, cúbica o poligonal.

40

Al mismo tiempo, el cuerpo de material de alta porosidad puede estar fabricado de un material metálico o un material de aleación o materiales obtenidos a través de una tecnología de recubrimiento metálico/no metálico o sus combinaciones.

45

De acuerdo con una realización de la presente invención, el material a prueba de explosiones proporcionado por la presente invención contiene un cuerpo central y una malla metálica que envuelve el cuerpo central completa o parcialmente. El cuerpo central está fabricado de un material de espuma expansible, y además se proporciona una capa de recubrimiento en la superficie exterior de la malla metálica.

50

De acuerdo con otra realización de la presente invención, el material a prueba de explosiones proporcionado por la presente invención comprende un cuerpo central fabricado de malla metálica, y el cuerpo central está envuelto con un material de espuma expandible.

55

Dicho material de espuma expandible puede ser poliéter, éster de poli-ácido o poliuretano.

La presente invención también proporciona un método de procesamiento de un material a prueba de explosiones, que incluye las siguientes etapas:

60

Etapas 1: formar un material semiacabado en forma de rejilla a través de cortar una disposición de hendiduras en una lámina de material de hoja de anchura abierta;

Etapas 2: expandir y estirar gradualmente hacia el exterior ambos lados del material semiacabado en forma de rejilla con el fin de obtener una lámina de material de alta porosidad;

65 Etapas 3: enrollar el material a lo largo de la dirección perpendicular de un borde lateral, con este borde lateral de esta lámina de material de alta porosidad como el centro;

Etapa 4: insertar el esqueleto en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material durante el proceso de enrollado de la lámina de material de alta porosidad, enrollando el material continuamente hasta que se forme un cilindro con un diámetro necesario, cortando el resto de la lámina de material de alta porosidad de tal manera que se obtiene el material a prueba de explosiones en forma de cilindro.

El procedimiento de insertar el esqueleto en dicha etapa 4 incluye:

Etapa 4.1: realizar un tratamiento de preexpansión en los esqueletos de cualquiera de las estructuras descritas anteriormente;

Etapa 4.2: insertar los esqueletos preexpandidos en los huecos del cuerpo de material de alta porosidad en una o varias posiciones, de manera continua o discontinua, en espiral o de otro modo.

El procedimiento de inserción del esqueleto en múltiples posiciones en la etapa 4.2 incluye: insertar un solo tipo de los esqueletos que tienen una de las estructuras descritas anteriormente o insertar una mezcla de dichos dos tipos de esqueletos.

El procedimiento de insertar el esqueleto en dicha etapa 4 incluye:

Etapa 4.1': insertar las columnas en múltiples posiciones en el cuerpo de material de tal manera que las columnas sobresalgan hacia fuera de las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material en el proceso de enrollado de dicha lámina de material de alta porosidad;

Etapa 4.2': unir las vigas en las partes de extremo salientes de las columnas de tal manera que la unión de las mismas aterrice en las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material con el fin de formar el esqueleto correctamente insertado.

El procedimiento de insertar el esqueleto en dicha etapa 4 también incluye:

Etapa 4.1'': insertar múltiples armazones a intervalos y en cierto ángulo uno con respecto a otro en los huecos entre dos capas cualquiera del cuerpo de material multicapa en el proceso de enrollado de dicha lámina de material de alta porosidad.

Etapa 4.2'': conectar los múltiples armazones entre sí en sus partes superiores e inferiores con el fin de formar el esqueleto correctamente insertado.

El ángulo determinado en dicha etapa 4.1'' es de 45°-90°.

El procedimiento de insertar el esqueleto en dicha etapa 4 incluye además:

Etapa 4.1'': insertar las porciones superior e inferior de los esqueletos, cada una compuesta de unas carcacas de extremo y unas carcacas de inserción mutuamente conectadas en el proceso de enrollado de la lámina de material de alta porosidad. Las carcacas de extremo se depositan sobre las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material, y las carcacas de inserción se insertan en los huecos entre dos capas cualquiera del cuerpo de material multicapa de tal manera que el cuerpo de material tenga una resistencia y una elasticidad adecuadas.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el método de procesamiento anterior para el material a prueba de explosiones puede incluir las siguientes etapas:

Etapa 1: formar un material semiacabado en forma de rejilla a través de cortar una disposición de hendiduras en un material de hoja de anchura abierta;

Etapa 2: expandir y estirar gradualmente hacia el exterior ambos lados del material semiacabado en forma de rejilla con el fin de obtener una lámina de material de alta porosidad;

Etapa 3: enrollar el material a lo largo de la dirección perpendicular de un borde lateral, con este borde lateral de esta lámina de material de alta porosidad como el centro;

Etapa 4: cortar el resto de la lámina de material e insertar el esqueleto en los huecos entre dos capas cualquiera del cuerpo de material cilíndrico con el fin de formar el material a prueba de explosiones multicapa después de enrollar el cuerpo de material a la extensión requerida.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el método de procesamiento para el material a prueba de explosiones incluye las siguientes etapas:

Etapa (1): formar un cuerpo central estructurado en panal de abejas a través de realizar un proceso de reticulación en el material de espuma expansible;

Etapa (2): enrollar una malla metálica en la superficie exterior del núcleo estructurado en panal de abejas para formar un material a prueba de explosiones deseado.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el método de procesamiento para el material a prueba de

explosiones incluye las siguientes etapas:

Etapla (1'): formar un cuerpo central estructurado en panal de abejas a través de realizar un proceso de reticulación en el material de espuma expansible;

Etapla (2'): enrollar una malla metálica en la superficie exterior del cuerpo central estructurado en panal de abejas para formar el material a prueba de explosiones.

Etapla (3'): poner el material procesado por dicha etapa (2') en una matriz, y envolver su superficie exterior con un material de espuma expansible con el fin de formar una capa de recubrimiento; después de conformar la forma, se obtiene un material a prueba de explosiones.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el método de procesamiento para el material a prueba de explosiones incluye las siguientes etapas:

Etapla (1''): enrollar una lámina de malla metálica o superponer varias láminas de malla metálica una después de otra para formar un cuerpo central;

Etapla (2''): envolver la superficie exterior del cuerpo central con un material de espuma expansible; después de conformar la forma, se obtiene un material a prueba de explosiones.

El método de procesamiento para la malla metálica: cortar una disposición de hendiduras en una lámina de material de hoja para formar un material semiacabado en forma de rejilla; a continuación, expandir y estirar gradualmente hacia fuera ambos lados de este material semiacabado en forma de rejilla para formar una estructura de panal de abejas, se obtiene de este modo una malla metálica porosa.

El método de procesamiento para dicha malla metálica también puede ser de la siguiente manera: formar un material metálico enrollado multicapa uniendo mutuamente las superficies superior e inferior de cada dos láminas metálicas individuales adyacentes, estando los puntos de unión configurados a intervalos iguales en las direcciones transversal y longitudinal respectivamente; cortar una disposición de hendiduras en la lámina metálica multicapa correctamente unida, y expandir el material multicapa a lo largo de la dirección perpendicular a la dirección de corte; de este modo los intervalos entre los puntos de unión se expanden y se forman vacíos, se obtiene de esta manera una malla metálica de alta porosidad.

En conclusión, la presente invención tiene los siguientes efectos favorables. La presente invención adopta un esqueleto para soportar el cuerpo del material de alta porosidad, y por lo tanto puede evitar eficazmente que el cuerpo de material se colapse y se deforme. Al mismo tiempo, el material metálico y los materiales no metálicos se usan combinados como material a prueba de explosiones con el fin de que el material resultante pueda lograr una estructura simple, un procesamiento y una compresibilidad fácil y de este modo pueda proporcionar comodidad y espacio reducido para el almacenamiento y el transporte. En resumen, todas las características favorables anteriores garantizan que la presente invención puede evitar eficazmente la explosión iniciada por una llama pura, la electricidad estática, una soldadura, una colisión y un funcionamiento defectuoso, y lograr de este modo seguridad, un entorno de uso amigable y fiabilidad como contenedor de almacenamiento y transporte.

Una descripción detallada adicional de la solución técnica de la presente invención se da de la siguiente manera haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a las realizaciones específicas.

Descripción de las figuras

La figura 1 es la representación estructural global de la realización 1 de la presente invención;

La figura 2 es la representación estructural plana del esqueleto elástico de la realización 1 de la presente invención;

La figura 3 es la representación estructural global del esqueleto elástico de la realización 1 de la presente invención;

La figura 4 es la representación estructural expandida del esqueleto elástico de la realización 2 de la presente invención;

La figura 5 es la representación estructural global del esqueleto elástico de la realización 2 de la presente invención;

La figura 6 es la representación estructural global de la realización 3 de la presente invención;

La figura 7 es la representación estructural global de la realización 4 de la presente invención;

La figura 8 es la representación estructural global de la realización 5 de la presente invención;

La figura 9 es la representación estructural global de la realización 6 de la presente invención;

La figura 10 es la representación estructural global de la realización 7 de la presente invención;

La figura 11 es la representación estructural de la conexión de esqueleto de la realización 7 de la presente invención;

La figura 12 es la representación estructural global de la realización 8 de la presente invención;

La figura 13 es la representación estructural de la conexión de esqueleto de la realización 8 de la presente invención;

La figura 14 es la representación estructural del esqueleto de la realización 9 de la presente invención;

La figura 15 es la representación estructural de la superficie de extremo de la realización 10 de la presente invención;

La figura 16 es la representación estructural de la superficie de extremo de la realización 11 de la presente invención;

La figura 17 es la representación estructural global de la realización 13 de la presente invención;

La figura 18 es el diagrama esquemático de la unión del material de hoja de anchura abierta multicapa de la realización 13 de la presente invención;

La figura 19 es el diagrama esquemático de los puntos de unión configurados en cada pieza del material de hoja de anchura abierta de la realización 13 de la presente invención;

La figura 20 es la representación estructural y la posición de corte después de la unión del material de hoja de anchura abierta multicapa de la realización 13 de la presente invención;

La figura 21 es la representación estructural de la malla metálica de la realización 13 de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Realización 1

La figura 1 es la representación estructural global de la realización 1 de la presente invención. Como se muestra en la figura 1, la presente invención proporciona un material a prueba de explosiones compuesto por una lámina de material de alta porosidad 11, que se enrolla en un cuerpo de material multicapa 1 con un borde lateral 12 de mismo como centro a lo largo de la dirección perpendicular a este borde lateral; se inserta un esqueleto 13 en los huecos entre dos capas cualquiera del cuerpo de material multicapa 1 con el fin de permitir que el cuerpo de material 1 tenga la resistencia y la elasticidad adecuadas.

Las figuras 2 y 3 son, respectivamente, la representación estructural plana del esqueleto elástico aplanado, y la representación estructural global del esqueleto elástico enrollado de la realización 1 de la presente invención. Como se muestra en las figuras 2 y 3, con el fin de proporcionar un soporte eficaz en el cuerpo de material, el esqueleto 13 puede ser un esqueleto elástico formado entretejiendo el soporte 131 con el anillo de refuerzo 132; los anillos de refuerzo 132 están atados en el centro del soporte 131 y fijados sobre el mismo. Como se muestra en las figuras 2 y 3, el soporte 131 en esta realización tiene un contorno ondulado, que permite que el soporte 131 tenga la resistencia y la elasticidad adecuadas. Como se muestra en la figura 3, el esqueleto elástico puede diseñarse como un esqueleto continuo o un esqueleto discontinuo. Haciendo referencia a la figura 1, con el fin de lograr un efecto preferible en la aplicación práctica, también es factible configurar uno o más esqueletos 13 en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material 1 con el fin de aumentar el efecto de soporte.

En esta realización, el procedimiento de procesamiento para el esqueleto 13 es el siguiente: flexionar con ciertos medios de procesamiento una barra de acero de resorte en forma ondulada con el fin de que forme el soporte 131; en el centro del soporte, fijar un anillo de refuerzo 132 fabricado de material elástico con el fin de formar una pieza de malla trabajada en carcasa de línea ondulada; a continuación enrollar esta pieza de malla trabajada en carcasa de línea ondulada en un cilindro con el fin de formar el esqueleto elástico trabajado en carcasa de línea ondulada 13, teniendo el esqueleto cilíndrico 13 un diámetro de ϕ 50-300 mm y una longitud lateral de 30-50 mm. Como se muestra en las figuras 2 y 3, los dos bordes exteriores del soporte 131 son lados rectos, y la distancia entre los mismos es en general de 2,0-5,0 mm. Como regla general, el diámetro de la barra de acero de resorte es 2,0-5,0 mm.

Los procedimientos de procesamiento para el material a prueba de explosiones proporcionado en esta realización incluyen principalmente: en primer lugar cortar una disposición de hendiduras en la hoja de aleación de aluminio con el fin de formar un material semiacabado en forma de rejilla; en segundo lugar, expandir y estirar gradualmente ambos lados de este material semiacabado en forma de rejilla con el fin de formar el material de alta porosidad 11; a continuación, con un borde lateral 12 de esta lámina de material 11 como centro, enrollar este material en forma cilíndrica a lo largo de la dirección perpendicular a este borde lateral. En el proceso del enrollado, insertar el esqueleto 13 en el material de alta porosidad 11; continuar enrollando el material de lámina de alta porosidad hasta cierta extensión y cortar el material restante para formar el nuevo tipo de material a prueba de explosiones de esta invención.

En esta realización, el procedimiento para insertar el esqueleto 13 es de la siguiente manera: realizar un tratamiento de preexpansión (ajuste de forma antes de insertar) en el esqueleto 13 formado fuera del soporte trabajado en carcasa de línea ondulada entretejido 131 con el anillo de refuerzo 132 como se muestra en la figura 3, a continuación insertar el esqueleto 13 preexpandido en el material 11 de alta porosidad.

Esta estructura tomada por la presente invención, en la que el esqueleto 13 soporta el cuerpo de material multicapa 1, puede evitar eficazmente que el cuerpo de material 1 se colapse y se deforme; mientras tanto, caracterizado por una estructura simple y facilidad de procesamiento, este cuerpo de material 1 puede evitar eficazmente la explosión iniciada por una llama pura, la electricidad estática, una soldadura, un disparo, una colisión y un funcionamiento defectuoso, logrando de este modo la seguridad, un entorno de uso amigable y la fiabilidad del contenedor de almacenamiento y transporte. Este material a prueba de explosiones puede suprimir la volatilización del gas de

petróleo y de este modo reducir de manera eficaz la pérdida de petróleo y la contaminación del ambiente atmosférico provocado por el gas de petróleo. De acuerdo con las estadísticas, después de adoptar una tecnología mejorada que separa y evita explosiones, una gasolinera de mediana escala con ventas anuales de 5000 toneladas puede reducir la pérdida de petróleo en casi 13 toneladas y ahorrar más de 70000 RMB.

La fabricación del material a prueba de explosiones de la presente invención implica el uso de un mecanismo de corte de una máquina de expansión de malla metálica para cortar una disposición de hendiduras en la hoja de aleación de aluminio para formar el producto semiacabado en forma de rejilla, que después de volver a formarse, se estira y expande además usando la máquina de expansión de malla metálica para formar una pieza de malla de hoja de aluminio de alta porosidad, a continuación dicha pieza de malla se enrolla y se lamina para formar el nuevo tipo de material a prueba de explosiones. Las características técnicas de la máquina de expansión de malla metálica de corte usada para el proceso de fabricación anterior se han desvelado en la patente ZL02117070.3. En general, el material de alta porosidad de este modo obtenido tiene un grosor de 0,02-0,2 mm y un ancho de 50-800 mm. Las características técnicas del material a prueba de explosiones en forma de cilindro formado a partir de las mismas, se han desvelado en la patente ZL92102437.1. El cuerpo de material cilíndrico de este modo obtenido tiene un diámetro de φ 100-300 mm. Después de enrollarse, las rejillas de cada capa se entrelazan y se superponen entre sí en la misma dirección y se forma una estructura porosa amorfa estructurada en panal de abejas.

Durante el proceso de enrollado dicho material de alta porosidad, se adopta el esqueleto trabajado en carcasa de línea ondulada 13 cuando es necesario insertar el esqueleto 13. El esqueleto 13 se inserta desde el lado del cuerpo de material de alta porosidad a lo largo de los dos bordes laterales rectos exteriores, de tal manera que el esqueleto 13 puede insertarse en los huecos del cilindro ya formado. A continuación, el esqueleto 13 se rota con el material de alta porosidad de tal manera que el material de alta porosidad procesado se envuelve alrededor y se superpone sobre el esqueleto 13 hasta que se realiza un rodillo de material a prueba de explosiones requerido.

Realización 2

En las aplicaciones prácticas, el soporte puede estar diseñado de múltiples estructuras de acuerdo con diferentes requisitos. Como se muestra en la figura 4 y en la figura 5, en esta realización, el soporte 131 tiene un armazón de disposición rectangular, y el anillo de refuerzo 132 también está ensartado en el centro del soporte 131. El soporte 131 y el anillo de refuerzo 132 están entrelazados y fijados entre sí para formar de este modo el esqueleto 13. Como se muestra en las figuras 4 y 5, en esta realización, el esqueleto 13 se forma de acuerdo con el siguiente procedimiento: a través del procesamiento, se flexiona una barra de acero de resorte en una disposición de rectángulos para formar el soporte 131; en el centro del soporte 131, se fija un anillo de refuerzo 132 fabricado de material elástico y se forma de este modo una pieza de malla trabajada en carcasa con disposición de rectángulo; a continuación, se enrolla esta pieza de carcasa en un cilindro y se forma de este modo un esqueleto elástico trabajado en carcasa con una disposición de rectángulos 13. Las otras características técnicas de esta realización son idénticas a las de la realización 1, y no se darán detalles innecesarios en el presente documento.

Es necesario observar que, de acuerdo con los diferentes requisitos de volumen y de la forma de diversos contenedores, el cuerpo de material 1 puede fabricarse de varias formas. Además de la forma de cilindro en la realización anterior, también es factible adoptar otras formas tales como una columna paralelepípeda rectangular, cúbica o poligonal. Cuando se adopta una forma diferente para el cuerpo de material 1, la forma del esqueleto 13 debería cambiarse de acuerdo con la forma del cuerpo de material 1.

Realización 3

La figura 6 es la representación estructural global de la realización 3 de la presente invención; como se muestra en la figura 6, en las aplicaciones prácticas, de acuerdo con diferentes requisitos de resistencia, el esqueleto 13 puede ser un esqueleto continuo o un esqueleto discontinuo; al mismo tiempo, para lograr un efecto preferible en las aplicaciones prácticas, el esqueleto 13 puede insertarse en una posición o en múltiples posiciones. En esta realización, el esqueleto 13 es un esqueleto continuo, que envuelve exactamente un círculo en un hueco de intercapas.

Realización 4

Tal como se conoce a partir de los procedimientos para insertar el esqueleto 13 en el material a prueba de explosiones de la realización 1, el esqueleto 13 puede insertarse en el proceso de enrollar el cuerpo de material de alta porosidad. Por lo tanto, es factible insertar esqueletos continuos que varían en diámetro y tamaño en múltiples huecos de intercapas en el material cilíndrico que rodea las circunferencias de los mismos para un círculo exacto respectivamente, o para insertar los esqueletos discontinuos que varían en diámetro en múltiples posiciones en el cuerpo de material que rodea parcialmente las circunferencias del cilindro para lograr una fijación y efectos de soporte preferibles. La figura 7 es la representación estructural global de la realización 4 de la presente invención. Como se muestra en la figura 7, en esta realización, los esqueletos 13 son esqueletos discontinuos que varían en diámetro, que se insertan en múltiples posiciones y rodean parcialmente las circunferencias del cilindro.

Realización 5

La figura 8 es la representación estructural global de la realización 5 de la presente invención; haciendo referencia a la realización 1 y 2, como se muestra en las figuras 2-5 y en la figura 8, en esta realización, el esqueleto 13 con el soporte trabajado en carcasa de línea ondulada 131 como en la realización 1 se emplea en combinación con el esqueleto 13 con el soporte trabajado en carcasa de disposición de rectángulos 131 como en la realización 2. Como se muestra en la figura 8, en la posición cerca del centro del cuerpo de material 1, se inserta el armazón 13 con soporte trabajado en carcasa de línea ondulada 131; en la posición cerca del cuerpo de material 1, se inserta el esqueleto 13 con el soporte trabajado en carcasa de disposición de rectángulos 131. Insertando dos tipos de esqueletos de esta manera, puede garantizarse tanto la elasticidad como la rigidez del cuerpo de material 1 simultáneamente.

Realización 6

La figura 9 es la representación estructural global de la realización 6 de la presente invención. Como se muestra en la figura 9, en esta realización, los esqueletos 13 son esqueletos continuos y helicoidales, que se insertan entre las capas del material de alta porosidad multicapa 11 del cuerpo de material 1. El grado de rizado helicoidal de los esqueletos 13 se acaba de adaptar a la estructura del material de alta porosidad multicapa 11. Antes de insertar los esqueletos 13, también es necesario realizar una preexpansión en los esqueletos 13. Los esqueletos insertados 13 pueden contraerse hasta cierto punto después de insertarse, y sus formas finales después de insertarse corresponden a la estructura del cuerpo de material 1.

Realización 7

La figura 10 es la representación estructural global de la realización 7 de la presente invención, y la figura 11 es la representación estructural de la conexión de esqueleto de la realización 7 de la presente invención; como se muestra en las figuras 10 y 11, para la comodidad del procesamiento, el esqueleto 13 también puede diseñarse como una estructura ensamblada compuesta de columnas 133 y vigas 134. Las columnas 133 se insertan entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa 1 y sobresalen hacia fuera de las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1, y las vigas 134 se unen sobre las partes de extremo salientes de las columnas 133 de tal manera que sus uniones aterrizan en las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1. En esta realización, el procedimiento para insertar el esqueleto 13 incluye: en primer lugar, durante el proceso de enrollado de dicho material de alta porosidad 11, las columnas 133 se insertan en múltiples posiciones entre dos capas adyacentes cualquiera de la multicapa que sobresalen hacia fuera de las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1; a continuación, se unen las vigas 134 sobre las columnas de tal manera que sus uniones aterricen en las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1 para completar el esqueleto insertado 13.

Ya que el esqueleto 13 está diseñado tal como una estructura ensamblada en esta realización, se evita el procedimiento de realizar una preexpansión en el esqueleto 13 como en la realización anterior, por lo tanto se simplifica la etapa de pretratamiento en el procedimiento de procesamiento. Mientras tanto, en el momento de usar estas unidades a prueba de explosiones en otros dispositivos de almacenamiento/transporte de petróleo, las vigas 134 también pueden usarse para conectar múltiples unidades de la misma manera. Esta estructura sencilla se caracteriza por un peso ligero y un bajo coste.

Puede haber diversos modos de conexión entre las columnas 133 y las vigas 134. El modo de conexión mostrado en la figura 11 es simplemente un modo relativamente simple y fácil de gestionar entre otros. Por ejemplo, una tapa de unión 1341 puede proporcionarse en ambos extremos de las vigas 134, y la conexión entre la columna 133 y la viga 134 puede lograrse accionando y fijando las tapas de unión 1341 sobre los extremos superiores de las columnas 133.

Realización 8

La figura 12 es la representación estructural global de la realización 8 de presente invención, y la figura 13 es la representación estructural de la conexión de esqueleto de la realización 8 de la invención actual. Como se muestra en las figuras 12 y 13, en esta realización, el esqueleto 13 se compone de más de un armazón 135. Estos armazones 135 se configuran entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material de alta porosidad multicapa 1, y los múltiples armazones 135 están conectados mutuamente en sus partes superiores e inferiores, como se muestra en la figura 13.

El procedimiento para insertar el esqueleto 13 incluye: en primer lugar, en el proceso de enrollar el material de alta porosidad 11, configurar los múltiples armazones entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa, estos armazones pueden separarse el uno del otro a intervalos y en cierto ángulo uno con respecto al otro. En general, dicho cierto ángulo es de 45°-90°. A continuación, conectar los múltiples armazones 135 en sus partes superiores e inferiores, por lo tanto el esqueleto insertado 13 se forma correctamente.

Esta estructura de esqueleto también puede aplicarse a los cuerpos de unidad resistente a las explosiones usados en otro dispositivo de almacenamiento/transporte de petróleo para facilitar la conexión entre múltiples cuerpos de unidad. Los cuerpos de unidad pueden estar conectados fijando entre sí la esquina de vértice de cada dos armazones adyacentes 135 con una abrazadera de fijación. También caracterizada por una estructura simple, peso ligero y bajo coste, esta estructura de armazón es adecuada para su aplicación práctica.

Realización 9

La figura 14 es la representación estructural del esqueleto de la realización 9 de la invención actual. Como se muestra en la figura 14, en esta realización, el esqueleto 13 se compone de dos partes, los esqueletos de porción superior e inferior 136. Estos esqueletos de porción superior e inferior 136 incluyen respectivamente unas carcassas de extremo 1361 y unas carcassas de inserción 1362 mutuamente conectadas. Dichas carcassas de extremo 1361 se establecen, respectivamente, sobre las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1, y dichas carcassas de inserción 1362 se insertan en el hueco entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa 1. En esta realización, el procedimiento para insertar el esqueleto 13 incluye: en el proceso de enrollar dicho material de alta porosidad 11, insertar los esqueletos de porción superior e inferior 136 compuestos de unas carcassas de extremo 1361 y unas carcassas de inserción 1362 mutuamente conectadas; dichas carcassas de extremo 1361 se establecen sobre las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material 1, y dichas carcassas de inserción 1362 se insertan en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material multicapa 1. Además, cuando se adopta esta forma de estructura del esqueleto 13, no solo es posible insertar el esqueleto en el proceso de enrollar el material de alta porosidad 11, sino que también es posible insertar el esqueleto 13 después de la terminación del enrollado del material de alta porosidad 11.

Cuando se adopta esta forma de estructura de un esqueleto, la longitud total de las carcassas de inserción 1362 de los esqueletos de porción superior e inferior 136 es solo idéntica a la altura total del cuerpo de material 1. Para los fines de ahorrar material y reducir costes, la longitud total de las carcassas de inserción superior e inferior 1362 también puede ser menor que la altura del cuerpo de material 1, y las longitudes específicas del esqueleto de porción superior y del esqueleto de porción inferior pueden ajustarse de acuerdo con el requisito real.

Realización 10

Las realizaciones anteriores proporcionan principalmente los cambios en la forma de estructura del esqueleto 13. El material a prueba de explosiones proporcionado por la presente invención también puede fabricarse de diversos materiales. La figura 15 es la representación estructural de la superficie de extremo de la realización 10 de la invención actual. En esta realización, el material del material de alta porosidad multicapa 11 es una combinación de un material no metálico, un material metálico y un material no metálico. Como se muestra en la figura 15, este material a prueba de explosiones se forma mediante los siguientes procedimientos: a través del proceso de reticulación, un material de espuma de poliuretano flexible se fabrica en una estructura de panal de abejas, que se usa como cuerpo central 300; el material metálico reticular 200 expandido por una máquina de expansión de malla metálica se envuelve sobre el cuerpo central 300; a través de tal envoltura y superposición de los materiales reticulares, se forma un producto semiacabado cilíndrico; a continuación, dicho producto semiacabado se pone en la matriz donde se espumará el material de poliuretano; después de realizar el proceso de formación de espuma del material de espuma de poliuretano, dicho producto semiacabado se envuelve con la capa de recubrimiento 100 del poliuretano espumado. Después de conformar la forma, dicho producto semiacabado recubierto se convierte en el material a prueba de explosiones compuesto de una combinación de material no metálico - material metálico reticular - material no metálico. Tanto el material no metálico del cuerpo central 300 como el material no metálico de la capa de recubrimiento exterior 100 son de poliuretano o de poliéter. El cuerpo central interno 300 es una estructura como un panal de abejas formada por un material de espuma de poliuretano flexible a través de un proceso de reticulación, y el material no metálico de la capa de recubrimiento exterior 100 es un material de espuma de poliuretano que está reticulado y la forma conformada. El material metálico reticular 200 entre dos materiales no metálicos es un material metálico o material de aleación, tal como una aleación de aluminio, una aleación de titanio y una aleación de cobre, etc. El material de aleación de aluminio puede procesarse a través de un procesamiento mecánico tradicional (por ejemplo, la máquina de expansión de malla metálica en la presente invención), y los materiales de aleación especiales pueden procesarse a través de procesos tales como el corte por láser, el corte por rayo de electrones y el corte por chorro de agua, etc. Diferentes materiales a prueba de explosiones deberían usarse de acuerdo con los requisitos de los diferentes medios y productos químicos peligrosos. En cuanto a esta realización, la capa de recubrimiento exterior 100 está fabricada de material de poliuretano, el material metálico reticular 200 es un material de aleación de aluminio y el cuerpo central 300 está fabricado de material de poliuretano. La adopción de tales materiales mezclados trae los siguientes beneficios: si el cuerpo de material 1 está fabricado de un metal puro o una aleación, son más susceptibles de generar restos durante un largo plazo, que a su vez degradan la calidad del petróleo, debido al efecto de salto del producto de petróleo líquido contra el material a prueba de explosiones en el contenedor, que resulta en un estrés irregular y desigual en diversas partes del material a prueba de explosiones. Cuando este material mezclado se adopta como en esta realización, debido a la propiedad estable de poliuretano, es poco probable que genere restos; al mismo tiempo, la estructura de porosidad estructurada como un panal de abejas del material metálico reticular interno y el recubrimiento de material no metálico exterior también genera el efecto de separación y de resistencia a la explosión.

Realización 11

La figura 16 es la representación estructural de la superficie de extremo de la realización 11 de la invención actual; como se muestra en la figura 16, en esta realización, este material a prueba de explosiones se forma mediante los siguientes procedimientos: el esqueleto cilíndrico, como el cuerpo central 300, está formado de un material de espuma de poliuretano flexible a través del proceso de reticulación. A continuación, el material metálico reticular 200 expandido por la máquina de expansión de malla metálica se envuelve sobre la superficie del cuerpo central 300 hasta que se forma la multicapa que se superpone mutuamente del material metálico reticular 200, a continuación, se obtiene el material a prueba de explosiones cilíndrico. Este es un nuevo tipo material a prueba de explosiones compuesto de un material estructurado como un panal de abejas no metálico y un material metálico reticular. La diferencia entre esta realización y la realización 10 es que, el rollo del cuerpo de material 1 se compone simplemente de dos partes, concretamente, el material metálico reticular exterior 200 y el cuerpo central 300. El cuerpo central 300 está fabricado de material no metálico, que está envuelto con el material metálico reticular 200. Ya que los procedimientos de procesamiento de esta realización son idénticos a los de la realización 10, no se darán detalles innecesarios en el presente documento. En esta realización, la combinación de material metálico y no metálico se usa como un material para el cuerpo de material 1 de nuevo como en la realización 10, y el material de envoltura metálica reticular exterior 200 puede conducir hacia fuera la electricidad estática y la chispa generada por la fricción o la colisión mutua del cuerpo central 300, y de este modo se garantiza la seguridad y la fiabilidad.

Realización 12

En esta realización, el rodillo del cuerpo de material 1 se compone simplemente de dos partes, la parte exterior y la parte central. Sin embargo, en contraste con la realización 11, la envoltura exterior de esta realización está fabricada de material no metálico, y la parte central está fabricada de material metálico.

La envoltura exterior de esta realización está fabricada de material no metálico, con el fin de evitar la generación de restos metálicos como se describe en la realización 10. Además, la realización 11 y la realización 12 también tienen las siguientes ventajas. En comparación con el cuerpo de material compuesto principalmente de material metálico o material de aleación, la realización 11 y la realización 12 pueden reducir en gran medida los costes de producción. En cuanto a la chispa y la electricidad estática que pueden producirse fácilmente debido a la fricción entre los materiales no metálicos, el material metálico mezclado con el material no metálico puede conducir hacia fuera fácilmente la chispa y la electricidad estática si se producen.

Es necesario proporcionar una observación adicional de que, para las unidades de separación y resistencia a la explosión proporcionadas por la presente invención, los materiales de relleno dentro de las mismas pueden ser diversas combinaciones de materiales metálicos y materiales no metálicos; tales como un esqueleto no metálico insertado en material metálico, un esqueleto metálico insertado en material metálico, un esqueleto metálico insertado en material no metálico, un esqueleto no metálico insertado en material no metálico, un esqueleto metálico insertado en material mezclado y un esqueleto no metálico insertado en el material mezclado etc. Sin embargo, es necesario observar que los materiales no metálicos aplicables deberían ser materiales que puedan espumarse o expandirse fácilmente, tales como el poliéter, éster de poli-ácido y poliuretano etc. Al mismo tiempo, tales materiales no metálicos no deberían ser susceptibles de producir electricidad estática y chispa bajo colisión y fricción. En cuanto a los materiales metálicos, pueden adoptarse una aleación de titanio, una aleación de cobre y una aleación de hierro.

Realización 13

La figura 17 es la representación estructural global de la realización 13 de la invención actual. Como se muestra en la figura 17, el material a prueba de explosiones proporcionado por esta realización incluye un cuerpo central 605, y una malla metálica 604 enrollada en su superficie exterior. El cuerpo central 605 está fabricado de un material de espuma expandible. El método de procesamiento para la malla metálica 604 en esta realización difiere del de la malla metálica expandida por la máquina de expansión de malla metálica en la realización anterior. La malla metálica 604 en esta realización tiene una rigidez más fuerte y tiene un mejor efecto de soporte. El método de procesamiento específico para esta malla metálica 604 se muestra en referencia a las figuras 18-21. La figura 18 es el diagrama esquemático global de la unión del material de hoja de anchura abierta multicapa como se muestra en la realización 13; como se muestra, el método de unión es para unir mutuamente las superficies superior e inferior de dos materiales de hoja metálica de anchura abierta adyacentes cualquiera 600 en una lámina multicapa. La figura 19 es el diagrama esquemático de los puntos de unión configurados en cada lámina de material de hoja de anchura abierta en la realización 13; como se muestra en la figura 19, los puntos de unión 601 están configurados a intervalos iguales en las direcciones transversal y longitudinal; y dos líneas adyacentes cualquiera de los puntos de unión en el mismo material de hoja 600 están escalonadas mutuamente la una de la otra. La figura 20 es la representación estructural del material laminado después de haberse unido y muestra las posiciones de corte con el mismo; como se muestra en la figura 20, la hoja metálica de anchura abierta multicapa correctamente unida se corta en una disposición de hendiduras 602 en la misma dirección 603. La figura 21 es la representación estructural de la malla metálica de la realización 13 de la invención actual. Como se muestra en la figura 21, la disposición de las hendiduras adecuadamente cortadas 602 se expande a lo largo de la dirección perpendicular hasta la dirección de corte (la dirección de la flecha como se muestra en la figura), de tal manera que los espacios de intervalo del

material de hoja 600 entre los puntos de unión 601 se expanden en los huecos, y por lo tanto se forma la malla metálica de alta porosidad 604.

5 Como se muestra en la figura 17, para el material a prueba de explosiones en esta realización, el cuerpo central 605 está fabricado a partir de un material de espuma expandible, que es compresible, y la malla metálica 604 se enrolla sobre su superficie exterior. El método de fabricación de la malla metálica en esta realización determina que su fuerza es superior a la fuerza de la malla metálica expandida por la máquina de expansión de malla metálica, de tal manera que la malla puede proporcionar un efecto de soporte de sonido. Además, durante el proceso de transporte de este cuerpo de material, también es factible configurar correspondientemente, sobre los extremos de la malla metálica 604 en ambos lados del cuerpo central 605, los dispositivos de fijación 606 y 607, que se usan para fijar la malla metálica envolviendo el cuerpo central comprimido 605 con el fin de ahorrar espacio y proporcionar comodidad para el transporte. Cuando este dispositivo a prueba de explosiones se ha entregado en el destino, pueden abrirse los dispositivos de fijación 606 y 607, y el cuerpo central no metálico 605 recuperará su estado, sin afectar a su instalación, llenado y uso.

15 Finalmente, debería conocerse que: las realizaciones anteriores se usan para describir en vez de limitar la presente invención. Aunque la descripción detallada de presente invención se proporciona haciendo referencia a las realizaciones preferidas, un experto en la materia debería entender que cualquier modificación o sustitución equivalente de la presente invención sin ir más allá del principio y del alcance de la presente invención estarán cubiertas por el alcance de las reivindicaciones de la invención actual.

20

REIVINDICACIONES

1. Un material a prueba de explosiones compuesto de una lámina de material de alta porosidad (11), estando dicha lámina de material de alta porosidad (11) enrollada en un cuerpo de material multicapa (1) con un borde lateral (12) del mismo como centro y a lo largo de la dirección perpendicular a este borde lateral (12), insertándose un esqueleto (13) en los huecos entre dos capas cualquiera de la lámina de material de alta porosidad multicapa (11) para fijar y soportar el cuerpo de material (1), **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) es al menos uno de entre uno formado entretejiendo un soporte (131) con un anillo de refuerzo (132), estando dicho anillo de refuerzo (132) localizado en el medio del soporte (131) y fijado sobre el mismo, correspondiendo la forma del esqueleto (13) a la forma del cuerpo de material (1),
 5 uno compuesto de unas columnas (133) y unas vigas (134), estando dichas columnas (133) insertadas en los materiales de alta porosidad multicapa (11) del cuerpo de material (1) y que sobresalen hacia fuera de las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material (1), estando dichas vigas (134) unidas sobre las partes de extremo salientes de las columnas (133) en las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material (1),
 10 uno compuesto de más de un armazón (135), estando estos armazones (135) configurados en los materiales de alta porosidad multicapa (11) que se conectan entre sí en su parte superior e inferior, y
 uno compuesto de dos partes, el esqueleto de porción superior y el esqueleto de porción inferior (136), incluyendo cada una de las mismas unas carcassas de extremo (1361) y unas carcassas de inserción (1362) conectadas entre sí, estando dichas carcassas de extremo (1361) ajustadas en las superficies de extremo superior e inferior del cuerpo de material (1), y estando dichas carcassas de inserción (1362) insertadas en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del material de alta porosidad multicapa (11) del cuerpo de material (1) con el fin de fijar y soportar.
 15
2. El material a prueba de explosiones de la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) está fabricado de un material elástico.
 25
3. El material a prueba de explosiones de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) es un esqueleto continuo.
- 30 4. El material a prueba de explosiones de la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) es un esqueleto discontinuo.
5. El material a prueba de explosiones de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) se inserta en más de una posición.
 35
6. El material a prueba de explosiones de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dicho soporte (131) es de forma ondulada.
7. El material a prueba de explosiones de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** dicho soporte (131) es un armazón rectángulo.
 40
8. El material a prueba de explosiones de la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho cuerpo de material (1) puede estar en la forma de una columna paralelepípeda rectangular, cúbica o poligonal.
- 45 9. El material a prueba de explosiones de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** dicha lámina de material de alta porosidad (11) está fabricada de material metálico, material de aleación o materiales obtenidos a través de una tecnología de recubrimiento metálico/no metálico o su combinación.
- 50 10. El material a prueba de explosiones de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** dicho esqueleto (13) está fabricado de material metálico, material no metálico, material de aleación o materiales obtenidos a través de una tecnología de recubrimiento metálico/no metálico o su combinación.
11. Un método de procesamiento para el material a prueba de explosiones de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el método comprende las siguientes etapas:
 55
 - Etapas 1: formar un material semiacabado en forma de rejilla a través del corte de una disposición de hendiduras en una lámina de material de hoja de anchura abierta;
 - Etapas 2: expandir y estirar gradualmente hacia el exterior ambos lados del material semiacabado en forma de rejilla con el fin de obtener una lámina de material de alta porosidad (11);
 - 60 Etapas 3: enrollar el material a lo largo de la dirección perpendicular de un borde lateral, con este borde lateral (12) de esta lámina de material de alta porosidad (11) como el centro;
 - Etapas 4: insertar el esqueleto (13) en los huecos entre dos capas adyacentes cualquiera del cuerpo de material durante el proceso de enrollado de la lámina de material de alta porosidad (11), enrollando el material continuamente hasta que se forme un cilindro con un diámetro necesario, cortando el resto de la lámina de material de alta porosidad (11) de tal manera que se obtiene el material a prueba de explosiones en forma de cilindro.
 65

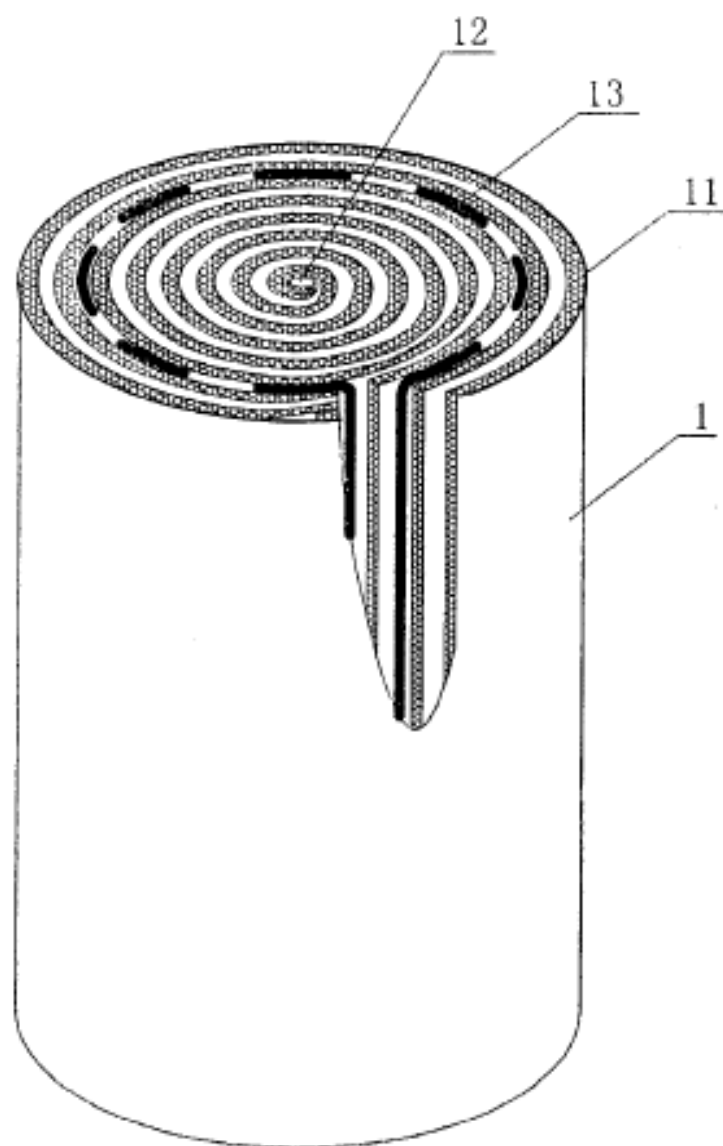


Fig 1

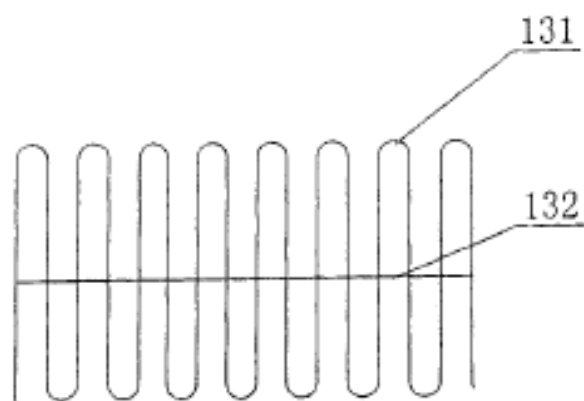


Fig 2

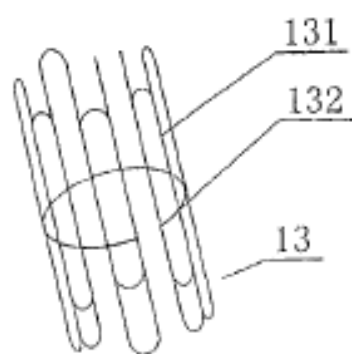


Fig 3

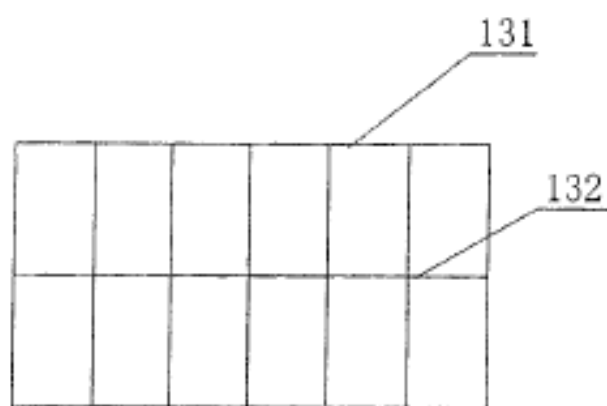


Fig 4

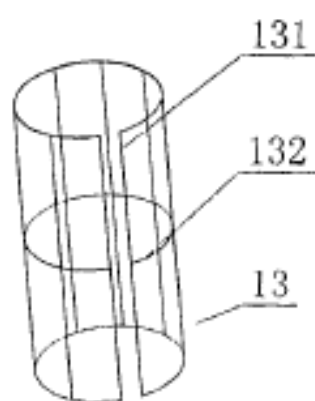


Fig 5

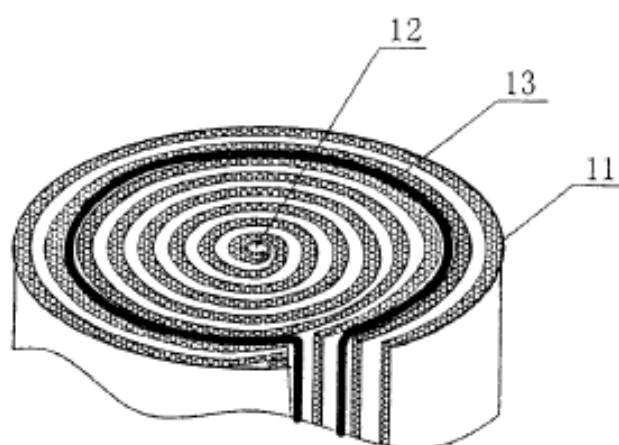


Fig 6

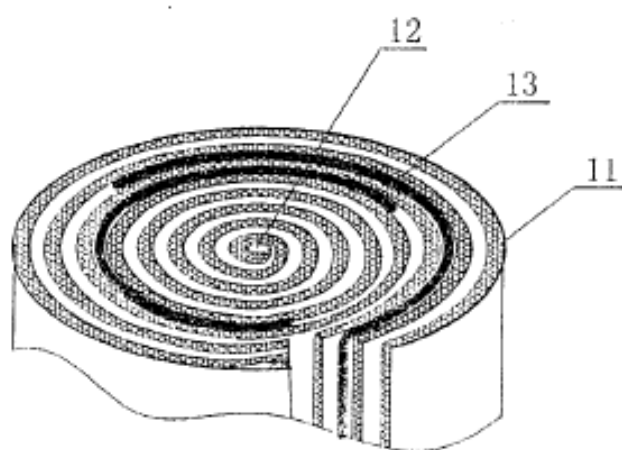


Fig 7

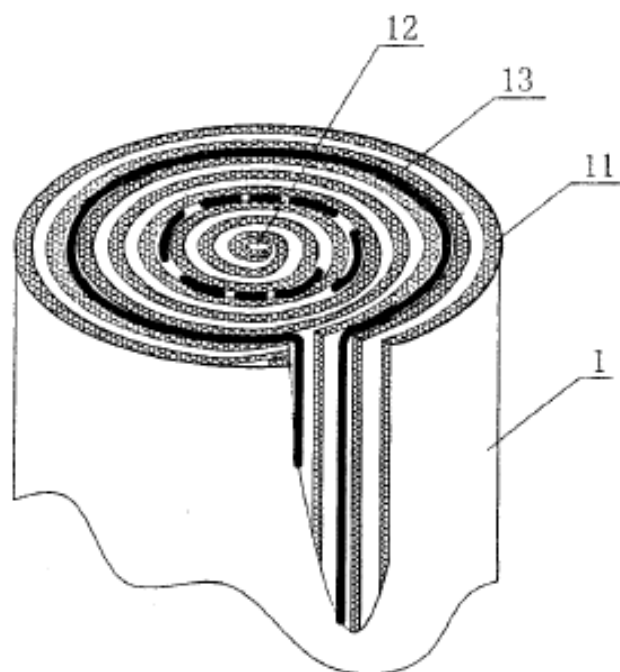


Fig 8

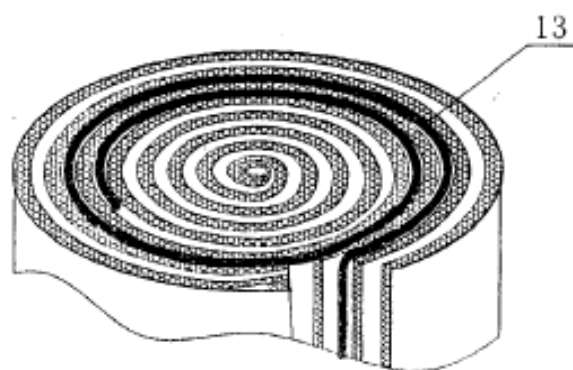


Fig 9

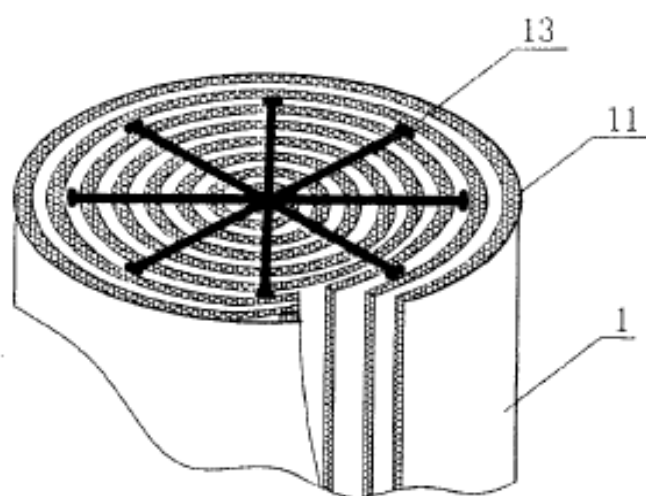


Fig 10

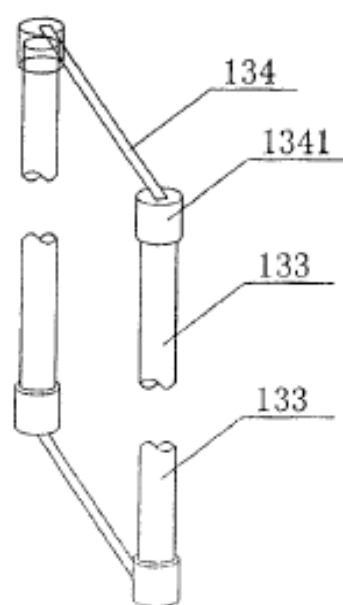


Fig 11

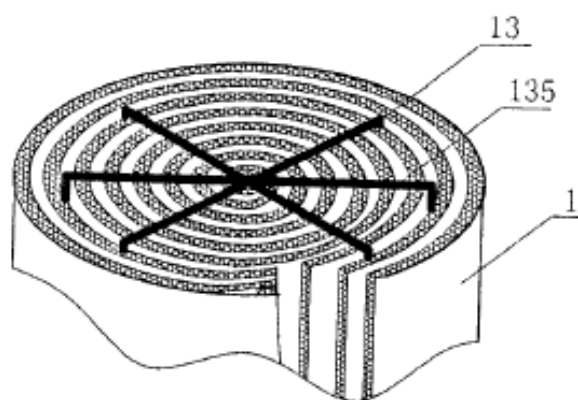


Fig 12

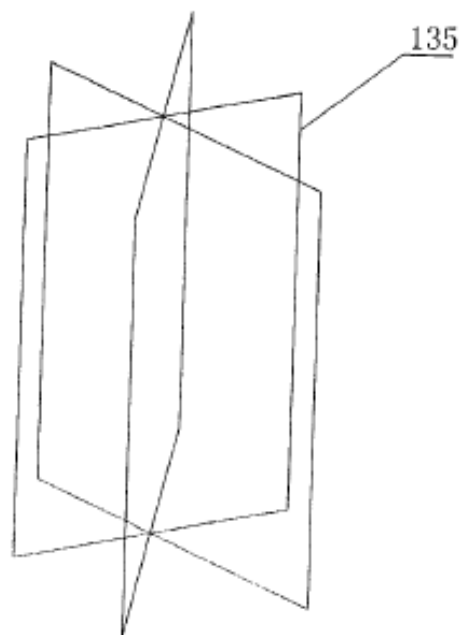


Fig 13

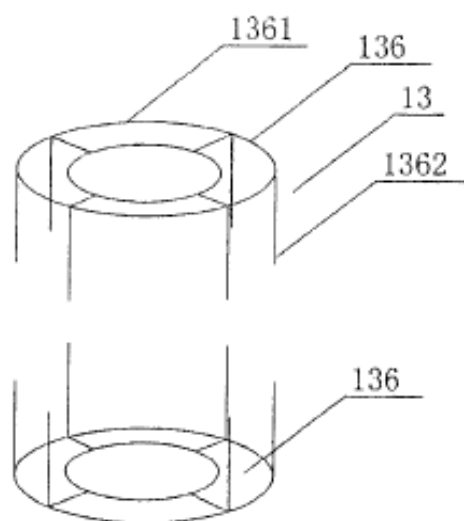


Fig 14

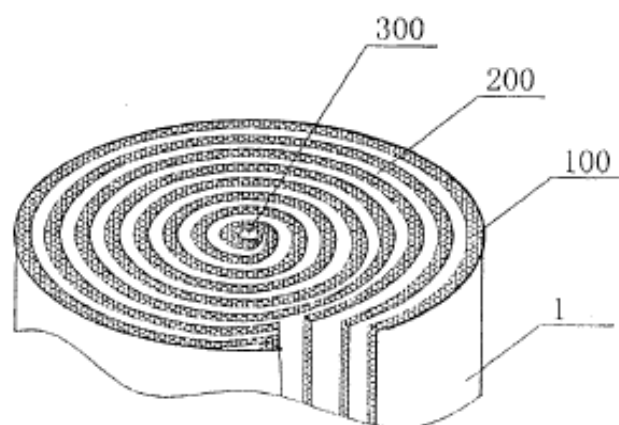


Fig 15

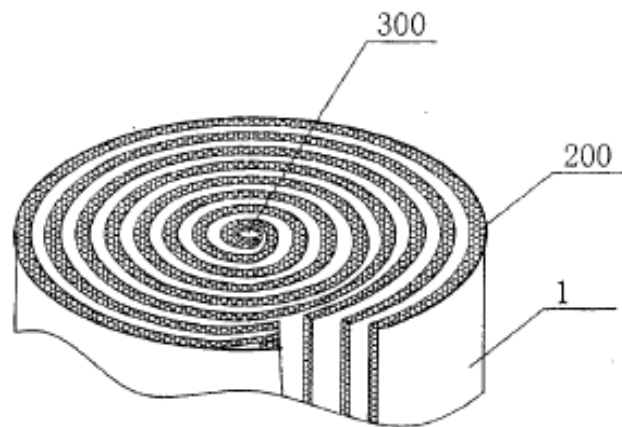


Fig 16

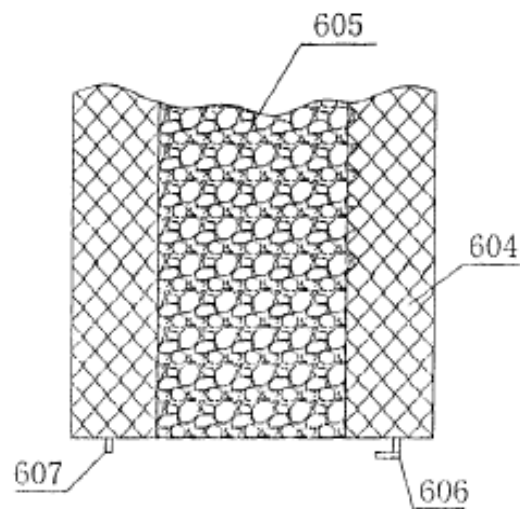


Fig 17

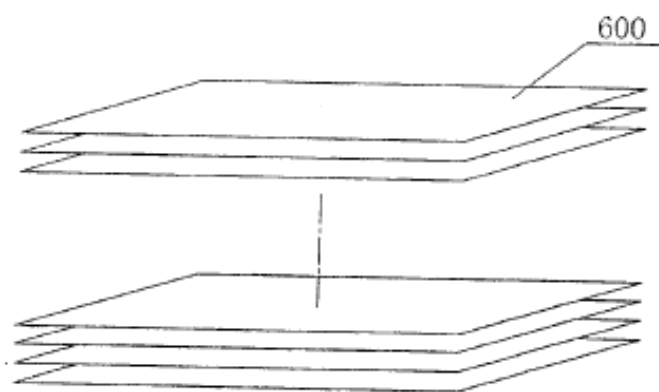


Fig 18

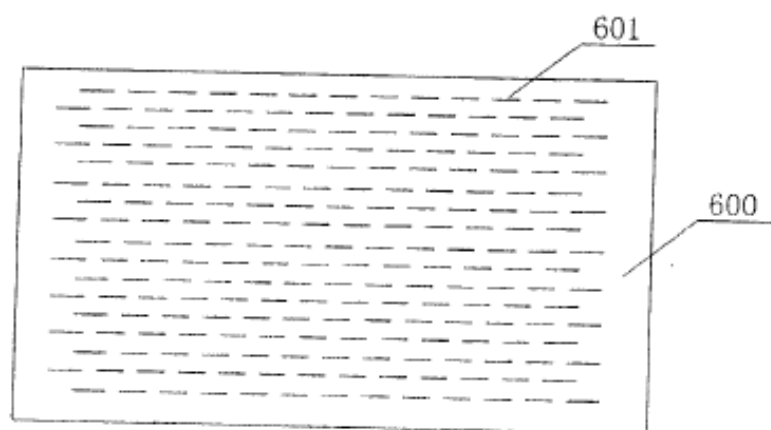


Fig 19

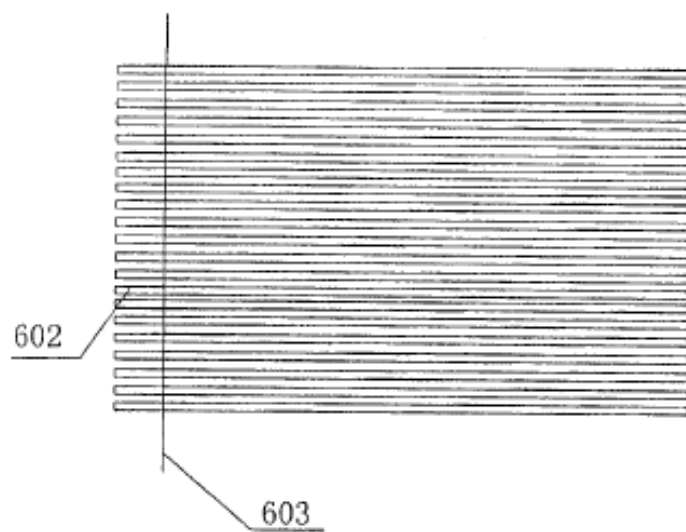


Fig 20

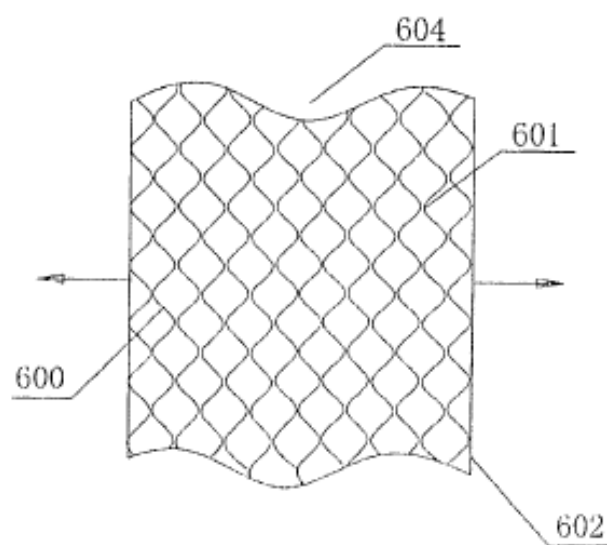


Fig 21