

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 446**

51 Int. Cl.:

F16L 55/027 (2006.01)

F16L 55/033 (2006.01)

B60T 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2006 E 06726170 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 1886058**

54 Título: **Dispositivo de atenuación acústica**

30 Prioridad:

12.04.2005 FR 0503602

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

02.06.2014

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER
FRANÇAIS (100.0%)
34, RUE DU COMMANDANT RENÉ MOUCHOTTE
75014 PARIS, FR**

72 Inventor/es:

MARCOUX, SERGE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 464 446 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

Dispositivo de atenuación acústica.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de atenuación acústica destinado a ser conectado a una salida de aire a presión.

10 La liberación súbita de una gran cantidad de aire a presión puede generar un ruido de una intensidad sonora muy elevada, que puede volverse incluso peligrosa para personas que se encuentren cerca. Ahora bien, a veces resulta necesario vaciar de esta manera un depósito de aire a presión con el fin de que un operario pueda verificar su estado y asegurarse en particular de su buena estanqueidad, puesta a presión, y liberación de aire. Es el caso para los circuitos de frenado de un tren, por ejemplo. El frenado de un tren se efectúa disminuyendo la presión en el circuito de frenado, pasando a aplicarse entonces unas zapatas contra las ruedas del tren para frenarlo. La puesta a presión, la estanqueidad, y la continuidad de la presión en todo el circuito son, entre otros, parámetros importantes que es necesario controlar.

15 La verificación del circuito de frenado de un tren implica varias etapas realizadas por lo menos por un operario. En primer lugar, el operario se asegura del buen funcionamiento de cada zapata de freno, y después se procede a un vaciado completo de la conducción de aire del circuito de frenado con el fin de verificar su continuidad. Sabiendo que la presión del aire en estas conducciones puede alcanzar hasta 9 bar, la intensidad del ruido generado alcanza cerca de la salida de aire a presión aproximadamente 121 dB. Este valor está próximo al umbral de dolor y su repetición corre el riesgo de causar una incapacidad auditiva en el operario. Por lo tanto, no es aceptable exponer a un operario que efectúa este tipo de verificación a una intensidad sonora de este tipo.

20 Se han desarrollado unos dispositivos atenuadores de ruido para resolver este problema y para permitir que un operario garantice su trabajo sin peligro. Se conoce en particular un dispositivo de atenuación acústica que comprende un cuerpo hueco alargado destinado a ser conectado a una salida de aire a presión por medio de un primer extremo abierto equipado con un cabezal de acoplamiento y que presenta unas aberturas de escape del aire practicadas radialmente en una pared del tubo cerca de un segundo extremo cerrado. La atenuación acústica se obtiene disponiendo en el interior del cuerpo hueco, un relleno de tejido de acero inoxidable enrollado sobre sí mismo y que forma un tampón que filtra el aire. En efecto, el aire que circula a través del relleno sigue unos caminos diferentes, lo cual frena la propagación y el desarrollo de zonas de expansión y de presión, generadoras del ruido.

25 Un dispositivo de este tipo permite reducir la intensidad del ruido a la salida de la conducción de aire a presión de 120 dB a aproximadamente 78 dB para una conducción de aire a una presión de aproximadamente 5 bar. Este valor de 78 dB puede ser apreciado por los operarios como demasiado elevado y es deseable reducirlo. Sin embargo, conviene observar que un control por parte de un operario necesita conservar un ruido mínimo con el fin de que la despresurización siga siendo audible. Se ha fijado por una norma que la intensidad del ruido del aire de salida de la conducción no debía ser inferior a 70 dB. Por otra parte, un dispositivo de este tipo reduce la velocidad del aire a la salida y no es deseable alargar demasiado la duración necesaria para un vaciado total de la conducción. La misma norma mencionada anteriormente ha fijado así que un depósito de 600 l de aire a 5 bar debía poder ser vaciado hasta una presión final de 0,4 bar en menos de aproximadamente un minuto.

30 La presente invención tiene por objetivo proporcionar un dispositivo mejorado que responda a las exigencias de la norma procurando al mismo tiempo una atenuación acústica incrementada, y consiste para ello en un dispositivo de atenuación acústica que comprende un cuerpo hueco alargado que presenta un extremo aguas arriba abierto realizado en forma de un cabezal de acoplamiento a una salida de aire a presión, y un extremo aguas abajo cerrado, presentando dicho cuerpo hueco una pared lateral provista de una pluralidad de aberturas de escape de aire practicadas en la parte aguas abajo, caracterizado porque el cuerpo hueco contiene por lo menos un relleno tampón aguas arriba que forma un filtro longitudinal y por lo menos un relleno filtrante aguas abajo que forma una funda.

De esta manera, al prever por lo menos un relleno aguas abajo que realiza un filtrado radial, se ha constatado que un dispositivo según la invención permitía atenuar el ruido generado de manera más eficaz.

35 Según una primera variante de realización, el relleno aguas arriba está realizado por enrollado sobre sí misma de una trama filtrante realizada en un material adaptado.

40 Según una segunda variante de realización, el relleno aguas arriba está realizado en forma de un compartimento que contiene unos elementos de relleno realizados en un material adaptado y dispuestos en desorden.

45 Los materiales utilizados para el relleno aguas arriba podrán ser en particular a base de acero inoxidable, de materiales sintéticos o compuestos. Preferentemente, se utilizará un tejido de acero inoxidable enrollado sobre sí mismo o dispuesto en desorden, resistiendo este material de manera particularmente satisfactoria a la compresión longitudinal que causa el paso del aire a presión.

50 Ventajosamente, el relleno aguas abajo está dispuesto alrededor de un mandril calado destinado a servirle de

soporte. El mandril calado podrá, por ejemplo, estar formado por un resorte de alambre circular, permitiendo así reducir su resistencia al aire destinado a circular a través del dispositivo según la invención.

5 De manera preferida, el relleno aguas abajo está realizado por enrollado de por lo menos una banda de por lo menos un material adaptado alrededor del mandril.

10 Según un modo de realización preferido, el relleno aguas abajo se descompone en por lo menos una funda realizada en un material filtrante adaptado ceñida por una funda de mantenimiento a presión. Ventajosamente, la funda filtrante y la funda de mantenimiento a presión están realizadas a partir de bandas superpuestas de la misma anchura y enrolladas alrededor del mandril. Ventajosamente también, la banda destinada a formar la funda de mantenimiento a presión presenta una longitud superior a la banda filtrante. De esta manera, la banda destinada a formar la funda de mantenimiento a presión está enrollada una primera vez alrededor del mandril antes de enrollarla con la banda filtrante.

15 De manera preferida, la funda de mantenimiento a presión está realizada en tejido de acero inoxidable.

20 De manera ventajosa, el relleno aguas abajo comprende por lo menos un material compuesto. Preferentemente, el material compuesto es un no tejido de fibra de vidrio. A este material se le valora particularmente por sus propiedades de aislamiento acústico.

Ventajosamente, una arandela multiperforada está dispuesta a la entrada del relleno aguas arriba. De esta manera, el flujo de aire que atraviesa el dispositivo se reparte de manera más eficaz sobre el conjunto de la sección del relleno aguas arriba.

25 De manera todavía más ventajosa, una arandela con perforación central está dispuesta entre el relleno aguas arriba y el relleno aguas abajo. De esta manera, el flujo de aire está canalizado a la salida del relleno aguas arriba y centrado sobre el eje del tubo del relleno aguas abajo.

30 Se debe observar que la presente invención no se limita a un dispositivo con dos rellenos y que resulta completamente posible disponer varios rellenos formando un tampón y/o varios rellenos formando una funda.

La puesta en práctica de la invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción detallada expuesta a continuación haciendo referencia al dibujo adjunto, en el que:

35 La figura 1 es una representación esquemática en sección longitudinal de un dispositivo acústico según la invención.

La figura 2 es una vista en sección según la línea II-II de la figura 1.

40 La figura 3 es una vista en sección según la línea III-III de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección según la línea IV-IV de la figura 1.

45 La figura 5 es una vista en sección según la línea V-V de la figura 1.

La figura 6 es una representación de la disposición de dos capas de materiales antes del enrollado alrededor de un mandril.

50 Un dispositivo de atenuación acústica, tal como el representado en sección en la figura 1, comprende un cuerpo hueco 1 alargado realizado a partir de un tubo 2 cilíndrico, un cabezal de acoplamiento 4 y un fondo 5.

55 El tubo 2 presenta unas aberturas de escape 6 del aire practicadas radialmente en la parte aguas abajo en una pared lateral 9. Por otra parte, el tubo 2 está realizado preferentemente en un material ligero pero capaz de resistir fuertes presiones. Este material podrá ser, por ejemplo, un material compuesto moldeado al vacío y después cocido. Ventajosamente, la pared lateral 9 del tubo 2 comprende en la parte aguas arriba un revestimiento antiderrapante de manera que facilite el asido con la mano y la maniobra del dispositivo.

60 El cabezal de acoplamiento 4 está destinado a permitir la conexión del dispositivo sobre una salida de aire a presión (no representada) de una canalización de un circuito de frenado de un tren, y presenta unas dimensiones estándares correspondientes. Por otra parte, el cabezal de acoplamiento 4 presenta una pata de fijación 10 que permite suspender el dispositivo de un cinturón, por ejemplo. El cabezal de acoplamiento 4, realizado generalmente de fundición de acero gris, podrá estar realizado ventajosamente en un material más ligero, tal como fundición de aluminio. El cabezal de acoplamiento 4 está fijado sólidamente, por ejemplo por encolado, en un extremo aguas arriba 7 del tubo 2.

65 Una vez que el cabezal de acoplamiento 4 está así fijado, se procede a la colocación del relleno del tubo 2. Éste

comprende en primer lugar una arandela multiperforada 11 que presenta un diámetro sustancialmente igual al diámetro del tubo 2, tal como la representada en la figura 2, que se apoyará contra el cabezal de acoplamiento 4 y contra la cual hará tope un relleno aguas arriba 12 que forma tampón, como se ha representado en la figura 3. Este relleno aguas arriba 12 está realizado, por ejemplo, a partir de un tejido de acero inoxidable enrollado sobre sí mismo.

Se debe observar que se pueden utilizar otros materiales para la realización del relleno aguas arriba 12, por ejemplo, materiales sintéticos, compuestos, incluso materiales naturales. Este relleno aguas arriba 12 puede estar realizado, por otra parte, a partir de materiales en forma de una trama filtrante o dispuestos en desorden en un compartimento cuya arandela multiperforada 11 puede formar una pared.

El relleno aguas arriba 12 está cerrado por una arandela con perforación central 13 que presenta un diámetro sustancialmente igual al diámetro del tubo 2, tal como la representada en la figura 4, y que se apoya sobre el relleno aguas arriba 12. Esta arandela con perforación central 13 está seguida por un relleno aguas abajo 14 filtrante que forma una funda, representado en la figura 5. Se debe observar que la arandela con perforación central 13 podrá formar una segunda pared del compartimento en caso de que el relleno aguas arriba 12 esté realizado a partir de elementos dispuestos en desorden.

El relleno aguas abajo 14 está dispuesto alrededor de un mandril 15 calado formado por un resorte de alambre circular y destinado a servir de soporte a los materiales que forman el relleno aguas abajo 14. La utilización de un resorte de alambre circular permite ofrecer una resistencia mínima al aire que lo atraviesa. De manera más precisa, el relleno aguas abajo 14 comprende por una parte, una funda de mantenimiento a presión realizada a partir de una banda de tejido de acero inoxidable 16 y por otra parte, una banda de un material compuesto 17, por ejemplo fibra de vidrio no tejida. La banda de tejido de acero inoxidable 16 y la banda de material compuesto 18 están enrolladas juntas alrededor del mandril 15 calado. De un enrollado de este tipo resulta una alternancia de capas de tejido de acero inoxidable 16 y de material compuesto 17. En el caso de que el material compuesto 17 sea un no tejido de fibras de vidrio por ejemplo, el mantenimiento de las fibras está así asegurado por el tejido de acero inoxidable 16, y el material compuesto 17 no se degradará bajo el efecto del paso del aire a presión. Cada capa de tejido de acero inoxidable 16 forma así una funda de mantenimiento a la presión que ciñe una capa de material filtrante.

La banda de tejido de acero inoxidable 16 y la banda de material compuesto 17 presentan una anchura idéntica y están enrolladas juntas alrededor del mandril 15. Sin embargo, la banda de tejido de acero inoxidable 16 presenta una longitud superior a la banda de tejido de material compuesto 17, correspondiendo la diferencia de longitud a una primera vuelta de la banda de tejido de acero inoxidable 16 alrededor del mandril 15. La disposición de las dos bandas antes del enrollado está representada en la figura 6.

Se debe observar que las aberturas de escape 6 en la parte aguas abajo del tubo 2 están repartidas a lo largo del relleno aguas abajo 14. Más precisamente, el tubo 2 presenta tres zonas circulares provistas cada una de cuatro aberturas de escape 6 repartidas de manera uniforme sobre la circunferencia del tubo 2.

Una vez dispuesto de esta manera el relleno en el interior del tubo 2, el fondo 5 es termosellado al tubo 2 a nivel de un extremo aguas abajo 8 de manera que cerrará dicho extremo aguas abajo 8. El fondo 5 estará realizado ventajosamente de fundición de aluminio debido a los esfuerzos de presión a los que estará sometido. Sin embargo, conviene observar que el tubo 2 y el fondo 5 pueden estar realizados de una sola pieza, siendo entonces el relleno introducido en el tubo 2 por el extremo aguas arriba que cerrará a continuación el cabezal de acoplamiento 4.

Un operario que realiza una verificación del circuito de frenado de un tren procederá de la siguiente manera.

En primer lugar, el operario conecta el dispositivo a la salida de aire que desea controlar con la ayuda del cabezal de acoplamiento 4.

Se procede entonces a la apertura de la llave de paso y al vaciado de la conducción. El aire a presión atraviesa el cabezal de acoplamiento 4 y después se introduce a gran velocidad en el conjunto del cuerpo hueco 1.

Este aire atraviesa en primer lugar la arandela multiperforada 11 que lo divide en una pluralidad de flujos repartidos sobre toda la sección del tubo 2 antes de penetrar en el interior del relleno aguas arriba 12 al que atraviesa longitudinalmente. A la salida del relleno aguas arriba 12, el flujo de aire atraviesa la arandela con perforación central 13 que canaliza este flujo de aire en el interior de la funda formada por el relleno aguas abajo 14. El flujo de aire atraviesa por último radialmente el mandril 15 calado y el relleno aguas abajo 14 antes de salir del dispositivo por las aberturas de escape 6.

De esta manera, al circular a través de los rellenos adaptados, éstos rompen las zonas de presiones y de expansión del aire que se propaga, lo cual reduce el ruido generado.

Unos experimentos han demostrado que los 120 dB generados por una despresurización sin dispositivo de atenuación acústica de una conducción de aire a una presión de 5 bar disminuyen a 74 dB utilizando el dispositivo

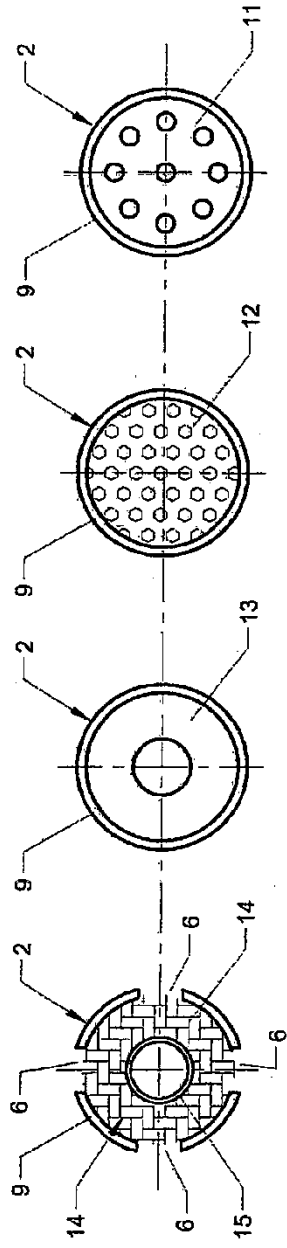
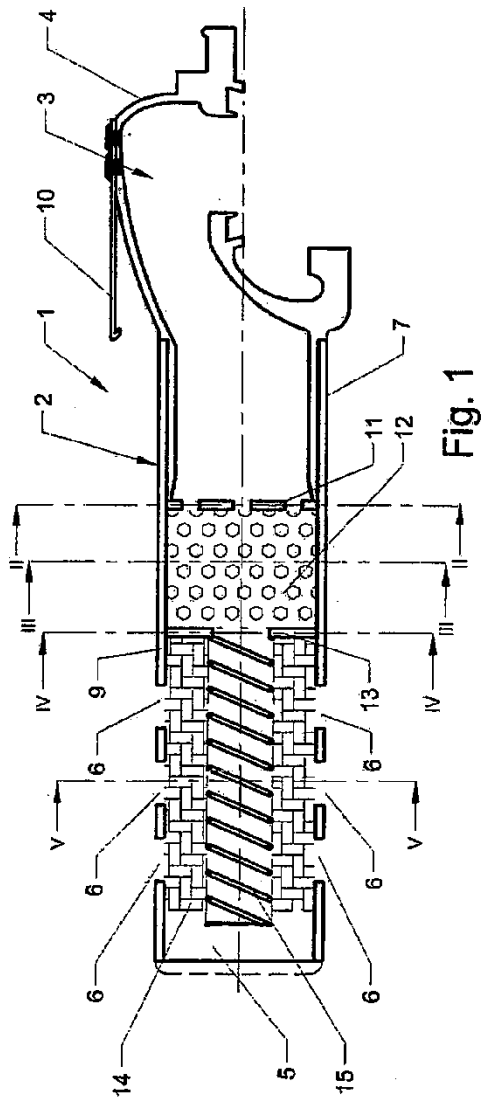
de atenuación según la invención. Esto representa una ganancia de 3 dB, o sea una intensidad sonora disminuida en la mitad con respecto al dispositivo conocido en el estado de la técnica, y respeta el umbral mínimo de audibilidad de 70 dB fijado por la norma.

- 5 Se debe comprender asimismo que la invención no está limitada a un único relleno que forma tampón y que evidentemente es posible prever una pluralidad de niveles de cada tipo, tampón o funda.

- 10 Aunque la invención se haya descrito en relación con unos ejemplos particulares de realización, resulta evidente que no está limitada de ninguna manera a los mismos y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención, tal como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de atenuación acústica que comprende un cuerpo hueco (2, 3, 5) alargado que presenta un extremo aguas arriba abierto realizado en forma de un cabezal de acoplamiento (4) a una salida de aire a presión, y un extremo aguas abajo cerrado, presentando dicho cuerpo hueco una pared lateral (9) provista de una pluralidad de aberturas de escape (6) de aire practicadas en la parte aguas abajo, caracterizado porque el cuerpo hueco contiene por lo menos un relleno tampón aguas arriba (12) que forma un filtro longitudinal y por lo menos un relleno filtrante aguas abajo (14) que forma una funda.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el relleno aguas arriba (12) está realizado por enrollado sobre sí misma de una trama filtrante realizada en un material adaptado.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el relleno aguas arriba (12) está realizado en forma de un compartimento que contiene unos elementos de relleno realizados en un material adaptado y dispuestos en desorden.
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el relleno aguas abajo (14) está dispuesto alrededor de un mandril (15) calado destinado a servirle de soporte.
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque el relleno aguas abajo (14) está realizado por enrollado de por lo menos una banda de por lo menos un material (17) adaptado alrededor del mandril (15).
- 30 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque el relleno aguas abajo (14) se descompone en por lo menos una funda realizada en un material filtrante adaptado ceñido por una funda de mantenimiento a presión.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque la funda filtrante y la funda de mantenimiento a presión están realizadas a partir de bandas superpuestas de la misma anchura y enrolladas alrededor del mandril (15).
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque la banda destinada a formar la funda de mantenimiento a presión presenta una longitud superior a la banda filtrante.
- 45 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado porque la funda de mantenimiento a presión está realizada en tejido de acero inoxidable.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el relleno aguas abajo (14) comprende por lo menos un material compuesto (17).
11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el material compuesto (17) es un no tejido de fibra de vidrio.
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque una arandela multiperforada (11) está dispuesta a la entrada del relleno aguas arriba (12).
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque una arandela con perforación central (13) está dispuesta entre el relleno aguas arriba (12) y el relleno aguas abajo (14)



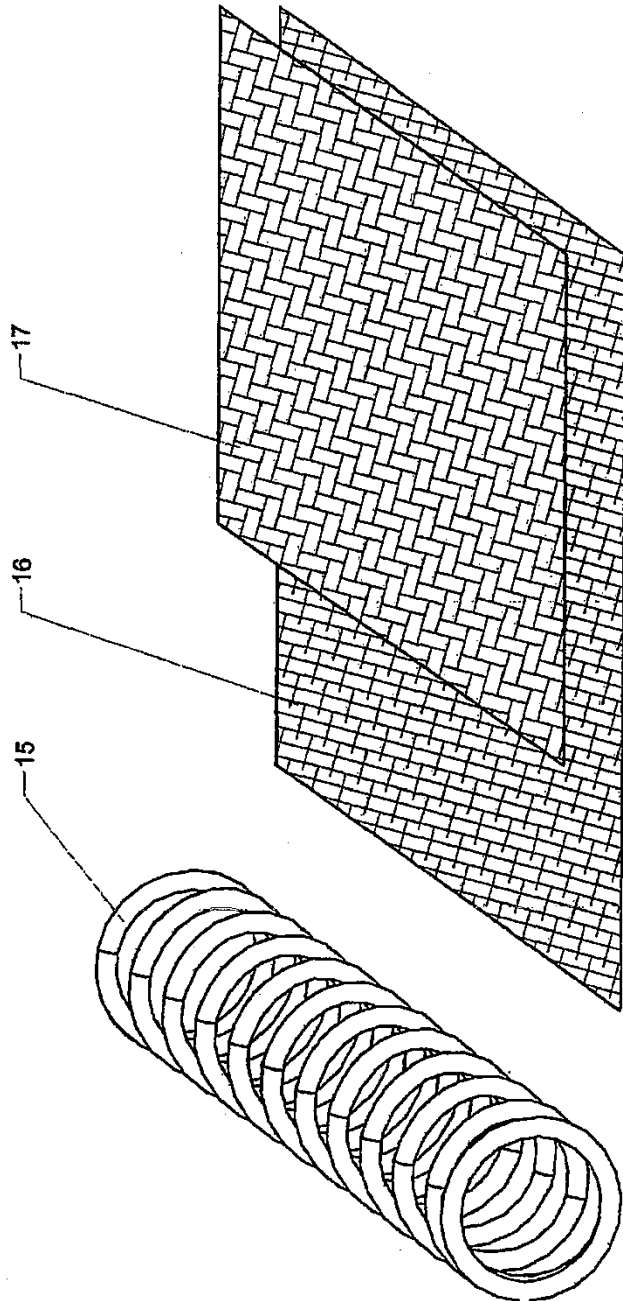


Fig. 6