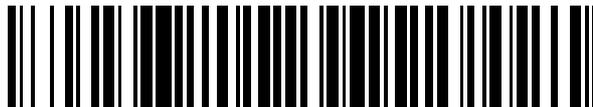


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 500**

51 Int. Cl.:

B61G 11/16 (2006.01)

B60R 19/34 (2006.01)

F16F 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2010 E 10739982 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2459429**

54 Título: **Absorbedor auto-corrector de energía de choque**

30 Prioridad:

29.07.2009 GB 0913174

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

26.11.2014

73 Titular/es:

**UNIVERSITY OF NEWCASTLE-UPON TYNE
(100.0%)
King's Gate, Newcastle-upon-Tyne
Tyne and Wear NE1 7RU , GB**

72 Inventor/es:

**O'NEILL, CONOR FRANCIS y
ROBINSON, ALEXANDER MARK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 523 500 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

Absorbedor auto-corrector de energía de choque

La presente invención se refiere a aparatos absorbedores de energía, y se refiere especialmente, pero no exclusivamente, a aparatos de absorción de energía para montar en vehículos ferroviarios para absorber la energía cinética en caso de una colisión.

Los vehículos ferroviarios están provistos de absorbedores de energía para absorber la energía cinética del vehículo en caso de una colisión, con el fin de minimizar el riesgo de lesiones a los pasajeros que viajan en el vehículo y controlar el daño del vehículo ferroviario cuando el vehículo en movimiento se para. Un ejemplo de un absorbedor de energía existente se muestra en las Figuras 1 a 3. Típicamente, cada absorbedor de energía debe de montarse en cada extremo del vehículo ferroviario. Cada absorbedor de energía 2 está provisto de una placa trasera 4 montada en la carrocería del vehículo ferroviario (no se muestra) para que se monte generalmente un alojamiento ahusado de acero 6. Se monta una placa con sistema antitelescopaje 8 en forma de placa de acero provista de estrías 10 en el extremo del alojamiento 6 alejado de la placa trasera 4. El alojamiento 6 está provisto de un escotadura 12 adyacente a la placa con sistema antitelescopaje 8 y de una serie de regiones debilitadas 14 que se extienden alrededor y separadas a lo largo del alojamiento 6.

Las regiones debilitadas 14 se disponen de manera que en el caso de un impacto en la placa con sistema antitelescopaje 8 como resultado de una colisión, la región del alojamiento 6 que tiene la escotadura 12 adyacente a la placa con sistema antitelescopaje 8 se diseña para ser la parte más débil del absorbedor de energía 2 y para deformarse y de esta manera adsorber la energía en primer lugar, seguida por la región adyacente del alojamiento 6 y así sucesivamente, la región adyacente a la placa trasera 4 se diseña para deformarse la última. Como resultado, la energía cinética del vehículo en movimiento se absorbe en el caso de un impacto por el plegado progresivo de las secciones del alojamiento de acero 6 de los absorbedores de energía 2 montados en el vehículo, y de los absorbedores de energía similares 2 montados en un vehículo adicional con el que el vehículo colisiona.

Con el fin de minimizar la tendencia de un impacto desviado en la región central de la placa con sistema antitelescopaje 8 a causa del movimiento de rotación de la placa con sistema antitelescopaje 8 en relación con el alojamiento 6, que por lo demás, puede prevenir la deformación del alojamiento 6 y por lo tanto provocar que el absorbedor de energía 2 deje de absorber la energía cinética en un alcance suficiente, se montan un par de guías 16 en la cara trasera de la placa con sistema antitelescopaje 8 de manera que el aplastamiento del alojamiento 6 provoca que las regiones ahusadas 18 de los extremos distales de las guías 16 pasen a través de las correspondientes aberturas 20 en una serie de placas separadas 22 montadas en el interior del alojamiento 6. Esto, por lo tanto, generalmente tiende a mantener la orientación de la placa con sistema antitelescopaje 8 en paralelo a la placa trasera 4.

La disposición de las Figuras 1 a 3 padece el inconveniente de que tiene una construcción compleja asociada con un alto diseño, materiales y coste de fabricación. Un inconveniente adicional es que también tiene una gran masa (típicamente 275 kg), lo que provoca un consumo de combustible y/o energía relativamente alto y asociado a las emisiones de carbono. Además, si los absorbedores de energía 2 no están exactamente alineados con la carrocería del vehículo en el que están montados, puede producirse la rotación de la placa con sistema antitelescopaje 8 en relación con la placa trasera 4 durante la colisión, como resultado de lo cual el plegado progresivo del alojamiento 8, y por lo tanto, la absorción de la energía cinética, puede no producirse de una manera conveniente, eficiente o eficaz.

El documento DE 102007005421 desvela un aparato absorbedor de energía de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas de la presente invención intentan superar uno o más inconvenientes de los absorbedores de energía conocidos.

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato de absorción de energía para absorber la energía cinética de un vehículo, el aparato comprende:

un soporte adaptado para montarse en la carrocería del vehículo; y

medios de absorción de energía montados en el soporte y que comprenden una pluralidad de porciones de absorción de energía, cada una de las cuales tiene al menos un material deformable respectivo adaptado para absorber la energía al deformarse y que tienen una resistencia respectiva a la deformación, en el que las porciones de absorción de energía se disponen básicamente con el fin de incrementar secuencialmente la resistencia a la deformación, y el aparato está adaptado para montarse en la carrocería del vehículo de manera que las porciones de absorción de energía se disponen básicamente con el fin de incrementar la resistencia a la deformación en un

sentido que se aleja de la carrocería del vehículo, caracterizado porque al menos una de las porciones de absorción de energía mencionadas comprende una pluralidad de componentes huecos comprimibles.

5 Mediante la disposición de las porciones de absorción de energía con el fin de incrementar la resistencia a la deformación en un sentido que se aleja de la carrocería del vehículo, se proporciona la ventaja de iniciar la deformación de los aparatos de absorción de energía en un punto que básicamente es la parte más alejada del aparato de absorción de energía desde el punto de impacto. Como resultado, cualquier componente rotacional de la fuerza de deformación aplastará el material deformable más en un lado que en otro lado del mismo, como resultado de lo cual, la parte sin aplastar del material llegará a ser menos compacta que la parte aplastada. Esto a su vez provoca una tendencia de la parte sin aplastar del material de llegar a ser más fácilmente aplastable que la parte aplastada, que a su vez inicia un componente rotacional de la fuerza de deformación opuesta al componente rotacional inicial. Como resultado de esta característica de auto corrección, la presente invención es considerablemente más fiable que el modelo existente, pero es de una construcción considerablemente más sencilla, lo que permite la fabricación con un coste y un peso considerablemente más bajo. Esto a su vez da como resultado una reducción del consumo de combustible en el vehículo en el que se monta el aparato de absorción de energía.

Una pluralidad de los componentes comprimibles mencionados puede comprender tubos comprimibles.

Los componentes comprimibles de al menos una porción de absorción de energía mencionada pueden disponerse en al menos una serie respectiva.

20 Esto proporciona la ventaja de la restricción de los tubos contra un movimiento significativo en una dirección transversal a su eje longitudinal, lo que a su vez incrementa la resistencia a la deformación, y por lo tanto la capacidad de absorción de energía del material deformable.

Los componentes comprimibles de al menos una porción de absorción de energía mencionada pueden disponerse en al menos una estructura alveolar.

Al menos un material deformable mencionado puede comprender al menos un metal.

25 Al menos un material deformable mencionado puede comprender al menos un material de espuma.

Al menos un material deformable mencionado puede comprender al menos un polímero.

Al menos un material deformable mencionado puede comprender al menos un material compuesto.

Al menos un material deformable mencionado puede comprender al menos un material híbrido.

30 El soporte puede comprender al menos una placa trasera que tiene una resistencia de aplastamiento mayor que cada material deformable mencionado.

Esto proporciona la ventaja de proporcionar una placa trasera compacta contra la que descansa el material de absorción de energía aplastado, garantizando de esta manera que el proceso de aplastamiento continúa a través de los materiales deformables incrementando progresivamente la resistencia a la deformación.

35 El aparato puede además comprender medios de barrera dispuestos entre al menos una par de las porciones de absorción de energía mencionadas.

Esto proporciona la ventaja de evitar la mezcla o la interrelación de las porciones de absorción de energía.

El aparato puede además comprender medios de resistencia al deslizamiento para resistir el movimiento de deslizamiento del vehículo en dirección transversal a la dirección del desplazamiento del vehículo.

Los medios de resistencia al deslizamiento pueden comprender al menos una placa que está provista de estrías.

40 El soporte puede además comprender un alojamiento para acomodar los medios de absorción de energía mencionados.

Esto proporciona la ventaja de minimizar el alcance de los residuos voladores en el caso de una colisión y proteger las porciones de absorción de las porciones de grava y de otros impactos penetrantes.

El alojamiento puede estar provisto de un hundimiento inicial y medios de dirección.

El hundimiento inicial y los medios de dirección pueden comprender al menos una región debilitada.

Esto proporciona la ventaja de permitir que se controle el hundimiento del alojamiento durante una colisión.

Ahora, solo modo de ejemplo y no en cualquier sentido limitativo, se describirá una realización preferida de la invención, con referencia a los dibujos anexos, en la que:

5 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un par de los absorbedores de energía conocidos;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de uno de los absorbedores de energía de la Figura 1 con el alojamiento retirado del mismo.

La Figura 3 es una vista parcialmente en corte de uno de los absorbedores de energía de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un absorbedor de energía representado en la presente invención;

10 La Figura 5 es una vista parcialmente en corte del absorbedor de energía de la Figura 4;

La Figura 6 es una ilustración esquemática de un par de absorbedores de energía como los que se muestran en la Figura 4 durante una colisión; y

Las Figuras 7 a 10 son una ilustración esquemática del comportamiento de absorción de energía de uno de los bloques de absorción de energía del absorbedor de energía de la Figura 4.

15 En referencia a las Figuras 4 y 5, el absorbedor de energía 102 representado en la presente invención y para montar en un vehículo ferroviario (no se muestra) tiene un soporte en forma de alojamiento de aluminio 104 que tiene una placa de acero con sistema antitelescopaje 106 montada en un extremo del alojamiento 104, y una placa trasera de aluminio 108 montada en el otro extremo del alojamiento 104. La placa trasera 108 se dispone para montarse en la carrocería del vehículo ferroviario. El alojamiento 104 está provisto de series de regiones debilitadas 110 separadas
20 a lo largo del alojamiento 104, para permitir que el alojamiento se hunda y se pliegue progresivamente en el caso de un impacto lo suficientemente grande sobre la placa con sistema antitelescopaje 106.

En el interior del alojamiento 104 se dispone una serie de bloques de absorción de energía 112, 114, 116, 118, y cada uno se forma de un material comprimible tal como un material alveolar de aluminio o un material de espuma comprimible. Los bloques de absorción de energía 112, 114, 116, 118 tienen diferentes resistencias al
25 aplastamiento, y se disponen con el fin de incrementar la resistencia al aplastamiento en la dirección desde la placa trasera 108 a la placa con sistema antitelescopaje 106, de forma que el bloque 112 de material más débil esté en contacto con la placa trasera 108, y el bloque 118 de material más duro esté en contacto con la placa con sistema antitelescopaje 106. Las placas de soporte de aluminio 120, 122, 124 se posicionan entre los pares respectivos de los bloques de absorción de energía 116 y 118, 114 y 116, y 112 y 114 para evitar que los bloques de absorción de
30 energía interpenetren el uno en el otro. El absorbedor de energía 102 que se muestra en las Figuras 4 y 5 tiene típicamente una masa de 108 kg, en comparación con la masa de 275 kg del absorbedor de energía que se muestra en las Figuras 1 a 3, lo que da como resultado una reducción considerable del consumo de combustible en el vehículo en el que se monta el absorbedor de energía 102.

A modo de ejemplo solo se describirá el funcionamiento del absorbedor de energía 102 de las Figuras 4 y 5 con
35 referencia a las Figuras 6 a 10.

En el caso de una colisión entre dos vehículos ferroviarios que están provistos de absorbedores de energía idénticos 102 del tipo que se muestra en las Figuras 4 y 5, las placas con sistema antitelescopaje 106 de los absorbedores de energía 102 se engranan inicialmente entre sí de manera que las estrías en las placas con sistema antitelescopaje 106 resistan el movimiento deslizante de uno de los vehículos en relación con el otro para minimizar el riesgo de que
40 un vehículo se suba sobre el otro vehículo. Dado que el bloque absorbedor de energía 112 de resistencia más pequeña al aplastamiento de cada absorbedor de energía 102 se dispone adyacente a la placa trasera 108 respectiva, el aplastamiento, y por lo tanto la absorción de energía tiene lugar inicialmente en el bloque 112 adyacente a las placas traseras 108, como se muestra en la Figura 7, en la que no se muestran los otros bloques de absorción de energía 114, 116, 118. Cuando tiene lugar el aplastamiento completo del bloque de absorción de
45 energía 112, tiene lugar el aplastamiento de los bloques restantes 114, 116, 118 con el fin de incrementar la resistencia al aplastamiento, es decir, progresivamente en dirección desde la placa trasera 108 hacia la placa con sistema antitelescopaje 106.

Si, como resultado de que los dos vehículos ferroviarios están ligeramente desviados entre sí en relación con la posición provocando un desvío entre la altura de las placas con sistema antitelescopaje 106, la fuerza de impacto se
50 aplica desigualmente en los absorbedores de energía 102, surge la tendencia de producirse un movimiento

rotacional de las placas con sistema antitelescopaje 106 en relación con las placas traseras 108, como se muestra en la Figura 8. Si este movimiento rotacional es la dirección de las agujas del reloj, como se muestra en la Figura 8, la parte superior del bloque 112 de material comprimible se aplastará más que la parte inferior del bloque 112, como resultado tendrá lugar el aplastamiento completo de la parte superior antes de que se haya aplastado completamente la parte inferior. Puesto que la parte superior del bloque 112 llega a ser más resistente a la deformación como resultado del aplastamiento, y por lo tanto menos propensa al aplastamiento que la parte inferior, el aplastamiento adicional del bloque 112 tiende a provocar un componente contrario a las agujas del reloj del movimiento rotacional de la placa con sistema antitelescopaje 106 en relación con la placa trasera 108, como se muestra en la Figura 9, y un aplastamiento adicional del bloque de absorción de energía 112 tiende a corregir cualquier componente rotacional del movimiento de las placas con sistema antitelescopaje 106 en relación con las placas traseras 108 como se muestra en la Figura 10.

Se apreciará que un proceso de aplastamiento opuesto pero similar tendrá lugar en el otro absorbedor de energía 102 como se muestra en la Figura 6, el proceso de aplastamiento se extiende secuencialmente a los bloques de absorción de energía restantes 114, 116, 118 cuando tiene lugar el aplastamiento completo del bloque más débil 112. Por lo tanto puede verse que los absorbedores de energía 102 de la presente invención tienen una tendencia a corregir cualquier componente rotacional del movimiento de las placas con sistema antitelescopaje 106 y del absorbedor de energía 102 en relación con las placas traseras 108 que puede surgir durante el aplastamiento de los bloques de absorción de energía 112, 114, 116, 118, lo que maximiza el alcance de absorción de energía e incrementa la fiabilidad del funcionamiento del absorbedor de energía 102.

Se apreciará por personas expertas en la materia que la realización citada anteriormente se ha descrito solo a modo de ejemplo, y no en cualquier sentido limitativo. Por ejemplo, el absorbedor de energía 102 puede montarse directamente en la carrocería del vehículo son el uso de la placa trasera 108, en cuyo caso la carrocería del vehículo proporciona una superficie de reacción dura para el bloque de absorción de energía más débil 112. También, aunque la realización citada anteriormente describe un material de absorción de energía en forma de tubos comprimibles, se apreciará por personas expertas en la materia que los componentes comprimibles pueden tener cualquier geometría. Para un ejemplo adicional cuando el absorbedor de energía 102 se instala en algún vehículo ferroviario proporcionará al vehículo ferroviario mencionado de un dispositivo de absorción de energía efectivo y eficiente en el caso de que el vehículo ferroviario mencionado esté implicado en una colisión con otro vehículo ferroviario que no incorpora el dispositivo de absorción de energía de la presente invención y que incluye dispositivos de absorción de energía como los descritos en la técnica anterior o ningún dispositivo de absorción de energía en absoluto. De forma similar, cuando el absorbedor de energía 102 se instala en algún vehículo ferroviario proporcionará al vehículo ferroviario mencionado de un dispositivo de absorción de energía efectivo y eficiente en el caso de que el vehículo ferroviario mencionado esté implicado en una colisión con algún objeto inanimado, tal como un muro.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de absorción de energía (102) para absorber la energía cinética de un vehículo, comprendiendo el aparato:
 un soporte (108) adaptado para montarse en la carrocería del vehículo; y
 5 medios de absorción de energía (112, 114, 116, 118) montados en el soporte (108) y que comprenden una pluralidad de porciones de absorción de energía, cada una de las cuales tiene al menos un material deformable respectivo adaptado para absorber la energía al deformarse y que tienen una resistencia respectiva a la deformación, en el que las porciones de absorción de energía se disponen básicamente con el fin de incrementar secuencialmente la resistencia a la deformación, y el aparato (102) está adaptado para montarse en la carrocería del
 10 vehículo de manera que las porciones de absorción de energía se disponen básicamente con el fin de incrementar la resistencia a la deformación en un sentido que se aleja de la carrocería del vehículo, **caracterizado porque** al menos una de las porciones de absorción de energía mencionadas comprende una pluralidad de componentes huecos comprimibles.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una pluralidad de componentes comprimibles
 15 comprenden tubos comprimibles.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los componentes comprimibles de al menos una porción de absorción de energía mencionada está dispuesta en al menos una serie respectiva.
4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los componentes comprimibles de al menos una porción de absorción de energía mencionada están dispuestos en al menos una estructura alveolar.
- 20 5. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un material deformable mencionado comprende al menos un metal.
6. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un material deformable mencionado comprende al menos un material de espuma.
7. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un material
 25 deformable mencionado comprende al menos un polímero.
8. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un material deformable mencionado comprende al menos un material compuesto.
9. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos un material deformable mencionado comprende al menos un material híbrido.
- 30 10. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el soporte comprende al menos una placa trasera (108) que tiene una resistencia de aplastamiento mayor que cada material deformable mencionado.
11. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo una o más de las siguientes características:
- 35 (i) comprendiendo además medios de barrera (120, 122, 124) dispuestos entre al menos un par de las porciones de absorción de energía mencionadas;
- (ii) comprendiendo además medios de resistencia al deslizamiento (106) para resistir el movimiento de deslizamiento del vehículo en dirección transversal a la dirección del desplazamiento del vehículo; o
- (iii) en el que el soporte comprende además un alojamiento (104) que acomoda los medios de absorción de energía
 40 mencionados (112, 114, 116, 118).
12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que los medios de resistencia al deslizamiento mencionados (106) comprenden al menos una placa provista de estrías.
13. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el alojamiento (104) está provisto de un hundimiento inicial y medios de dirección (110).
- 45 14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el hundimiento inicial y los medios de dirección (110) comprenden al menos una región debilitada.

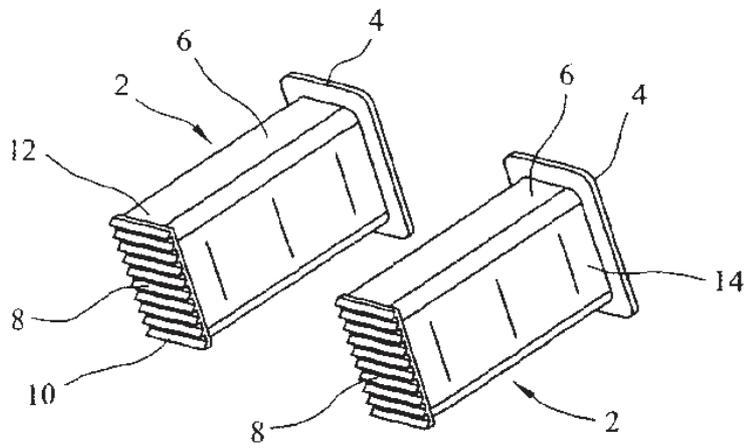


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

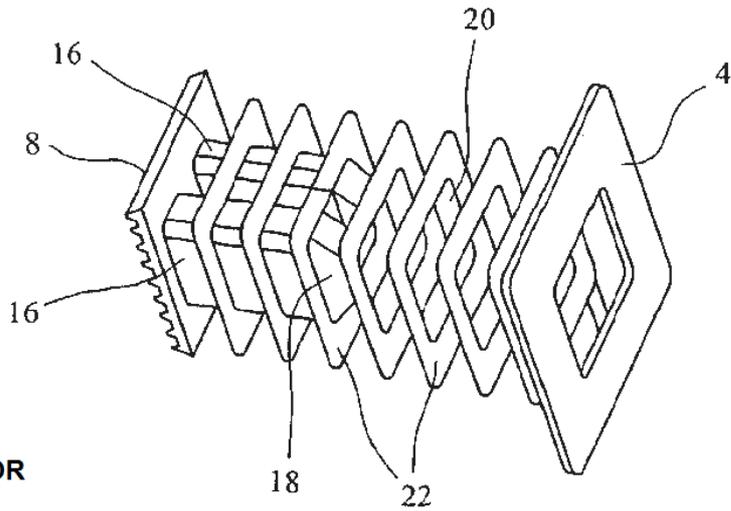


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

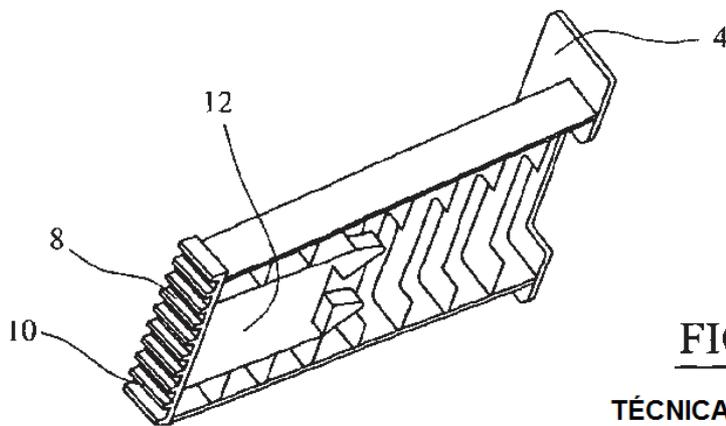


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR

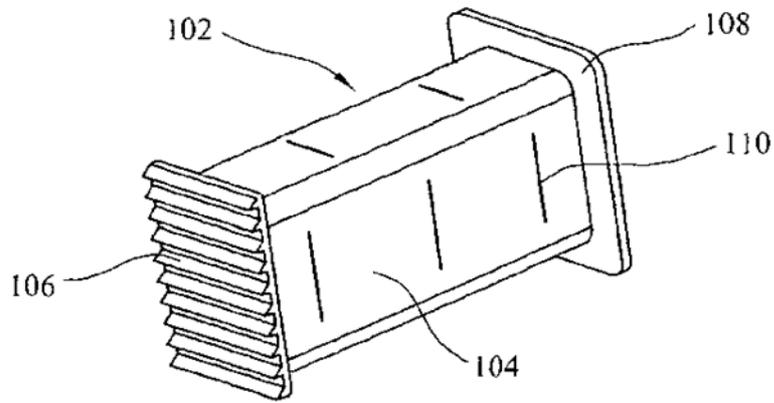


FIG. 4

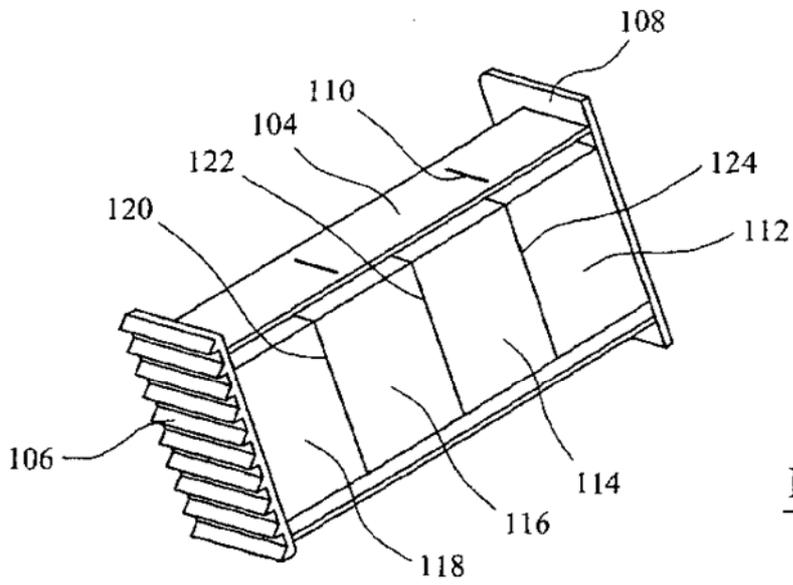


FIG. 5

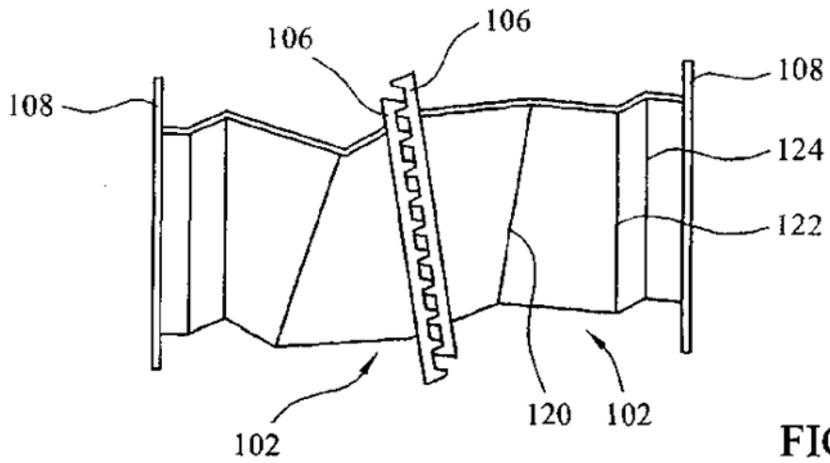


FIG. 6

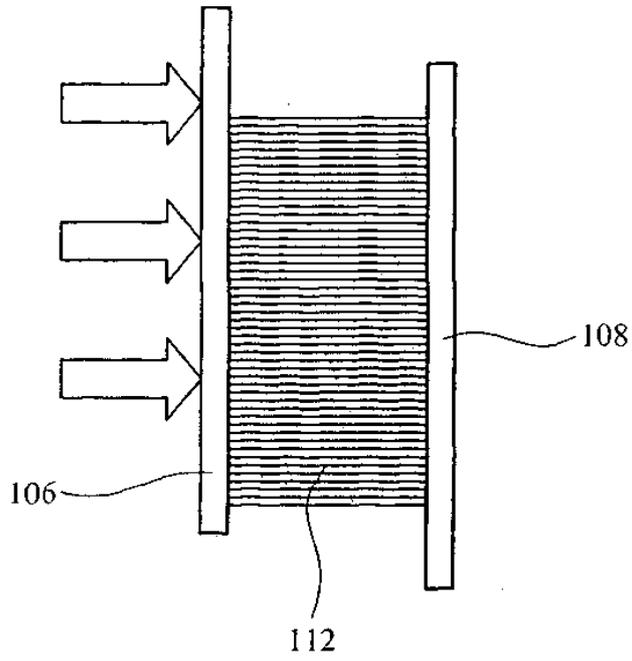


FIG. 7

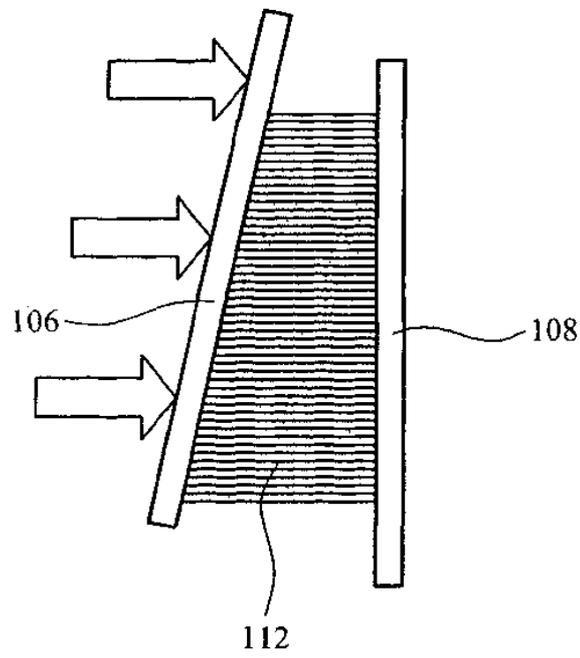


FIG. 8

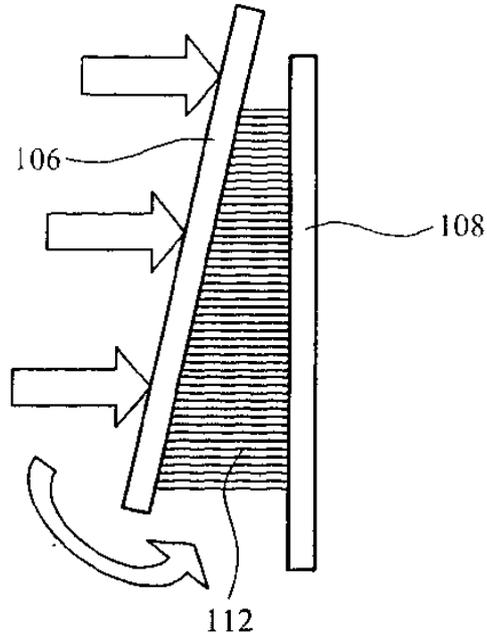


FIG. 9

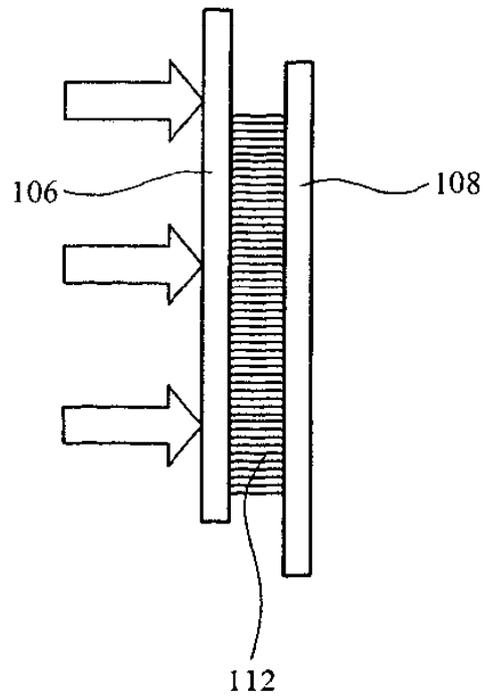


FIG. 10