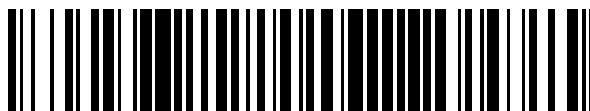


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 127**

51 Int. Cl.:

B61D 15/06 (2006.01)

B61G 11/16 (2006.01)

F16F 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2012 PCT/IB2012/053800**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13014628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2012 E 12759233 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2736787**

54 Título: **Elemento plegable de vehículo ferroviario**

30 Prioridad:
25.07.2011 IT TO20110671

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2019

73 Titular/es:
**HITACHI RAIL ITALY S.P.A. (100.0%)
Via Argine 425
Napoli , IT**

72 Inventor/es:
LENZI, LUCA

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 719 127 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

Elemento plegable de vehículo ferroviario

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un elemento plegable de un vehículo ferroviario.

Técnica anterior

10 Como se sabe, las locomotoras y vagones de vehículos ferroviarios tienen, en sus extremos, elementos o estructuras encargadas de absorber energía en caso de choque frontal. Por ejemplo, si se utiliza un par de elementos plegables, que se montan en voladizo a lo largo de ejes horizontales respectivos paralelos a la dirección longitudinal del vehículo, se disponen en posiciones separadas transversalmente entre sí y, en general, comprenden

15 cuerpos de tipo caja que llevan, en un extremo, una placa antiencaballamiento. Los ejes horizontales de los elementos plegables están a una altura del suelo, de modo que, en caso de accidente, las placas antiencaballamiento entran en contacto con placas antiencaballamiento correspondientes del vagón con el que se pone en contacto e impiden un deslizamiento relativo en la dirección vertical para evitar que se eleven los vagones.

20 Al mismo tiempo, los cuerpos de tipo caja absorben la energía cinética al deformarse, es decir, convirtiendo dicha energía cinética en energía de deformación plástica, hasta que los topes de retención adecuados limiten la deformación, o hasta que los cuerpos de tipo caja hayan alcanzado su máxima compactación.

25 En la práctica, cuando las placas antiencaballamiento entran en contacto entre sí durante un choque, los elementos plegables respectivos nunca son perfectamente coaxiales entre sí, aunque haya un desplazamiento en la dirección vertical. Este desplazamiento genera una distribución asimétrica de la carga entre los cuerpos de tipo caja y una rotación de la placa antiencaballamiento, para la cual la cantidad de energía total realmente absorbida es menor que la prevista en la planificación.

30 Para resolver este inconveniente, la patente EP2011713 divulga un sistema de guía que tiene una serie de divisiones verticales, que están separadas a lo largo del eje longitudinal del elemento plegable y están perforadas axialmente. El sistema de guía tiene un vástago axial, que se fija a la cara posterior de la placa antiencaballamiento y se acopla de manera deslizante en una parte de dichas divisiones. Durante un choque frontal, el vástago axial se retrae y se inserta en la parte restante de las divisiones, que luego guían el deslizamiento axial del vástago, evitando

35 así la deformación del vástago axial y las rotaciones de la placa antiencaballamiento.

El sistema de guía que se acaba de describir no es adecuado en el caso en el que no es posible proporcionar un espacio libre detrás del elemento plegable para alojar el vástago axial una vez que se haya completado la deformación plástica.

40 El documento FR2775240A1 corresponde al preámbulo de la reivindicación 1 y divulga un tampón que absorbe energía mediante un amortiguador viscoelástico y mediante absorbedores plásticamente deformables, que se deforman plásticamente solo por encima de un umbral de carga determinado, después de que el amortiguador viscoelástico ya haya realizado su función absorbente.

45 Divulgación de la invención

El propósito de la presente invención es proporcionar un elemento plegable de un vehículo ferroviario, que permita resolver el problema anterior de una manera sencilla y económica.

50 De acuerdo con la presente invención, un elemento plegable de un vehículo ferroviario se fabrica como se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

55 La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran un ejemplo de realización no limitativa, en el que:

- 60 - La figura 1 muestra, en perspectiva y con partes eliminadas para mayor claridad, un vehículo ferroviario que tiene una realización preferida del elemento plegable de acuerdo con la presente invención;
- La figura 2 es una perspectiva diferente que muestra, en escala ampliada y en una vista en corte, el elemento plegable de la figura 1;
- La figura 3 muestra la deformación plástica del elemento plegable al final de un choque frontal; y
- 65 - La figura 4 muestra el elemento plegable de acuerdo con la sección de la línea IV-IV de la figura 2.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

5 En la figura 1, el número 1 indica en general, la locomotora de un vehículo ferroviario. La locomotora 1 comprende un bastidor 2, que comprende en el frente una cabeza vertical 3 que, en general, forma un escalón para tener dos partes a diferentes alturas, separadas horizontalmente entre sí. Dichas partes soportan respectivamente un par de elementos superiores deformables 4 y un par de elementos inferiores deformables 5. Los elementos 4 y 5 son plegables para absorber energía durante un choque frontal de la locomotora 1.

10 Con referencia a la figura 2, cada elemento 4 se extiende en voladizo desde la cabeza 3 a lo largo de un eje 6 sustancialmente horizontal y paralelo a la dirección longitudinal de la locomotora 1, y tiene una forma general de pirámide truncada que se ensancha hacia la cabeza 3.

15 Con referencia a la figura 2, el elemento 4 termina, en la parte posterior, con una placa sustancialmente vertical 7, que se fija a la cabeza 3 de una manera conocida, por lo que no se describe en detalle.

20 El elemento 4 comprende además cuatro cuerpos tubulares o de tipo caja 18, que son plásticamente deformables por compresión, que están dispuestos a lo largo de los bordes laterales del elemento 4, que tienen una sección transversal cuadrangular y que preferiblemente tienen una forma troncocónica que se ensancha hacia la cabeza 3 para aumentar la energía absorbida con el aumento de la carrera de compresión a lo largo del eje 6.

25 El elemento 4 comprende una lámina de revestimiento 19 dispuesta a lo largo de los cuatro lados, para cubrir al menos parte de los cuerpos 18 hacia el exterior. El elemento 4 también comprende una placa frontal vertical 20, que tiene una cara posterior 21 fijada a los extremos frontales de los cuerpos 18 y una cara frontal 22 que lleva a posiciones fijas una pluralidad de nervios o dientes horizontales 23, u otros dispositivos equivalentes, para realizar una función antiencajamiento cuando la placa 20 entra en contacto, durante un choque frontal, con la correspondiente placa antiencajamiento de otro vehículo ferroviario.

30 Las dimensiones, la distancia mutua y el número de dientes 23 son tales que limitan la posibilidad de deslizamiento recíproco en una dirección vertical entre las placas antiencajamiento.

35 El elemento 4 también comprende un dispositivo de guía 25 para evitar la rotación de la placa 20 durante la deformación plástica de los cuerpos 18 en caso de choque frontal, de modo que la placa 20 reparte la carga uniformemente a los cuerpos 18, permitiendo que el elemento 4 funcione correctamente y absorba la cantidad de energía prevista en la planificación.

40 El dispositivo 25 comprende un vástago 26, que está fijado por su extremo delantero, a la cara 21 y, por su extremo posterior, a la placa 7. La fijación, por ejemplo, está definida por las soldaduras 24.

45 El vástago 26 se extiende a lo largo del eje 6 en un espacio central entre los cuerpos 18, tiene una forma tubular cilíndrica y está constituido por una pluralidad de tubos 26a, 26b, 26c acoplados telescópicamente entre sí. En particular, el tubo 26a comprende una parte de extremo posterior 27 que se acopla de manera axialmente deslizante en una parte de extremo frontal 28 del tubo 26b; y el tubo 26b comprende una parte de extremo posterior 29 que se acopla de manera axialmente deslizante en una parte de extremo frontal 30 del tubo 26c. Por tanto, los tubos 26a y 26c se fijan respectivamente a las placas 20 y 7.

Las partes 27 y 29 terminan en la parte posterior con paredes inferiores respectivas 27a y 29a, que son transversales al eje 6 y están enfrentadas axialmente entre sí.

50 El dispositivo 25 comprende además una pluralidad de divisiones, en particular cuatro, que están alojadas en la estructura deformable definida por los cuerpos 18 y la lámina de revestimiento 19, que se fijan a los cuerpos 18 y/o la lámina de revestimiento 19, por ejemplo, mediante soldadura, que son ortogonales al eje 6 y que están separadas axialmente entre sí.

55 Las divisiones tienen, en el centro, orificios de guía respectivos 32, que son coaxiales entre sí a lo largo del eje 6 y se acoplan mediante los tubos 26a, 26b, 26c. En particular, las divisiones están constituidas por una división delantera 31a acoplada mediante el tubo 26a; una división intermedia 31b acoplada mediante el tubo 31b; y dos divisiones posteriores 31c acopladas mediante el tubo 26c.

60 Preferiblemente, la división 31b tiene un engrosamiento en un área anular central 33 que rodea los orificios 32, para reforzar el área 33 con respecto a la periferia de las divisiones 31b. En particular, en la división 31b, una de las dos caras es plana, mientras que la otra tiene un escalón que resalta el área 33.

65 El tubo 26b no está soldado a ningún componente. Sin embargo, se proporciona un elemento de retención, que mantiene el tubo 26b en una posición axial fija y que se rompe por encima de una compresión dada a lo largo del eje 6, en particular en caso de choque frontal, para dejar el tubo 26b libre para deslizarse axialmente con respecto a los tubos 26a y 26c por debajo de la guía de la división 31b y de la parte 30. El elemento de retención está definido por

ES 2 719 127 T3

al menos un pasador transversal 34 (figura 4). En particular, se proporciona un primer pasador (no mostrado) que pasa a través de las partes 27 y 28 y un segundo pasador que pasa a través de las partes 29 y 30.

5 En el caso de un choque frontal de la locomotora 1 contra una locomotora o un vagón que contiene un par de elementos plegables similares a los elementos 4, cada elemento 4 se deforma plásticamente en compresión, mientras que las divisiones 31c soportan el tubo 26c, y las divisiones 31a y 31b ayudan a guiar respectivamente la retracción axial de los tubos 26a y 26b, junto con la función de guía realizada por las partes 28 y 30.

10 De esta manera, se evitan inclinaciones del vástago 26, por lo que las tensiones de compresión de la placa 20 se reparten sobre los cuerpos 18 de una manera distribuida uniformemente.

Durante el choque, los cuerpos 18 y el revestimiento 19 se arrugan progresivamente a partir de su área frontal y el tubo 26a se retrae axialmente por debajo de la guía de la división 26a y la parte 28.

15 Cuando la tensión alcanza un umbral dado en el pasador 34, este último se rompe, gracias a lo cual el tubo 26b se libera y puede retroceder axialmente bajo la guía de la división 31b y la parte 30 del tubo 26c, que en cambio permanecerá fija.

20 Cuando la deformación plástica alcanza un área intermedia próxima a la parte 28 y/o cuando el tubo 26a se aloja completamente en el tubo 26b, con la pared 27a en contacto con la pared 29a, también el tubo 26b comienza realmente a retroceder axialmente dentro del tubo 26c.

25 La figura 3 muestra una etapa final de deformación plástica del elemento 4: el tubo 26b, a su vez, se aloja en el tubo 26c, con la pared 29a dispuesta en contacto con la placa 7 o con el fondo del tubo 26c.

30 El elemento 4 está diseñado para absorber energía sin que la deformación plástica llegue a la parte de extremo posterior del elemento 4, en el que está alojado el tubo 26c. De hecho, los tubos 26a y 26b tienen longitudes tales que, al final de la deformación del elemento 4, son alojados dentro del tubo 26c: en este punto, la carrera de deformación concluye debido al hecho de que los tubos 26a, 26b y 26c realizan la función de "tampón" interno, ya que son muy rígidos.

35 Gracias a la guía ejercida por las divisiones 31a, 31b y por las partes 28 y 30, el eje del vástago 26 permanece sustancialmente horizontal y los cuatro cuerpos 18 se arrugan sustancialmente entre sí de una manera sustancialmente uniforme. Es decir, al final del choque, el vástago 26 tiene una ligera inclinación con respecto al eje 6. Por tanto, el funcionamiento de la placa 20 es óptimo, ya que no hay una elevación significativa de la locomotora 1 y los fenómenos de ascenso o superposición y el riesgo de descarrilamiento son extremadamente reducidos.

40 La fricción causada por el deslizamiento de los tubos 26a y 26b en las divisiones 31a y 31b y en las partes 28 y 30 es relativamente baja, de modo que genera reacciones leves a lo largo del eje 6.

45 La mayor cantidad de energía (alrededor del 70 %) se disipa por la deformación de los cuerpos 18. La parte restante se disipa por el revestimiento 19 y a los cordones de soldadura. Con respecto a la cabeza 3, es un elemento estructural sustancialmente rígido que tiene una función de disipación de energía, aunque garantiza el soporte y la conexión de los elementos 4.

50 Por tanto, parece evidente que la presencia del acoplamiento telescópico permite accionar de manera efectiva el vástago 26, sin necesidad de reservar espacio detrás del absorbedor 4 para el escape del vástago 26.

Además, el tubo 26c y las divisiones 31c tienden a hacer más rígida el área posterior del elemento 4, sin crear dimensiones externas adicionales para estabilizar de manera efectiva la deformación plástica.

Dadas las reducidas dimensiones en la dirección transversal, el elemento 4 también se puede instalar en locomotoras y vagones ya operativos para reemplazar absorbentes menos efectivos.

55 De lo anterior queda finalmente claro que el elemento 4 descrito puede ser objeto de modificaciones y variantes que no se aparten del ámbito de protección de la presente invención.

60 En particular, los cuerpos tubulares 18 pueden tener una forma y/o dimensiones diferentes de las indicadas, y/o los elementos 5 pueden conectarse a estructuras de soporte distintas de la cabeza 3.

Los tubos 26a, 26b, 26c podrían reemplazarse por partes de vástago que tengan una estructura diferente de la ilustrada y/o el tubo 26c puede fijarse a las divisiones 31c alternativamente o en combinación con la fijación a la placa 7.

65

REIVINDICACIONES

1. Elemento plegable (5) de vehículo ferroviario; comprendiendo el elemento plegable:

- 5 - una placa posterior (7) que se puede conectar a un soporte (3);
- una estructura de absorción (18,19) que se extiende en voladizo desde dicha placa posterior (7) a lo largo de un eje sustancialmente horizontal (6), que se puede deformar plásticamente para absorber energía y que tiene un extremo frontal que soporta una placa antiencaballamiento (20);
- un dispositivo de guía (25) que comprende;
- 10 (a) una pluralidad de divisiones (31a, 31b, 31c) ortogonales a dicho eje (6), alojadas en dicha estructura de absorción entre dichas placas antiencaballamiento y posteriores (20, 7) en posiciones separadas axialmente unas de otras, fijadas a dicha estructura de absorción y que tienen, en el centro, orificios coaxiales respectivos (32);
- 15 (b) un vástago (26), que está fijado a dicha placa antiencaballamiento (20), que se extiende a lo largo de dicho eje (6) dentro de dicha estructura de absorción y que se acopla en dichos orificios (32);

caracterizado por que

- 20 - dicha placa antiencaballamiento (20) está fijada al extremo frontal de dicha estructura de absorción (18, 19);
- dicho vástago (26) está constituido por una pluralidad de partes de vástago (26a, 26b, 26c) que son coaxiales, que están acopladas de manera axialmente deslizante entre sí y que comprenden una parte de vástago de extremo posterior (26c);
- dicho elemento plegable (5) comprende unos primeros medios de fijación (24) para fijar dicha parte de vástago de extremo posterior (26c) a dicha placa posterior (7) y/o a dichas divisiones (31a, 31b, 31c).
- 25

2. Elemento plegable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichos primeros medios de fijación (24) conectan dicha parte de vástago de extremo posterior (26c) a dicha placa posterior (7).

30 3. Elemento plegable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho vástago (26) comprende además una parte de vástago de extremo frontal (26a) y al menos una parte de vástago intermedia (26b).

35 4. Elemento plegable de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que comprende unos segundos medios de fijación (34) para fijar dicha parte de vástago intermedia (26b), siendo dichos segundos medios de fijación (34) frangibles por encima de un umbral de tensión dado a lo largo de dicho eje (6).

40 5. Elemento plegable según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que comprende al menos una primera división (31a) acoplada de manera axialmente deslizante por dicha parte de vástago de extremo frontal (26a), y al menos una segunda división (31b) acoplada de manera axialmente deslizante por dicha parte de vástago intermedia (26b).

6. Elemento plegable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dichas partes de vástago (26a, 26b, 26c) están definidas por tubos acoplados telescópicamente entre sí.

45 7. Elemento plegable de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que los extremos posteriores de algunos de dichos tubos están definidos por paredes de base respectivas (27a, 29a), que son transversales a dicho eje (6) y están enfrentadas entre sí para ponerse en contacto axialmente entre sí cuando dichos tubos han entrado completamente unos dentro de otros.

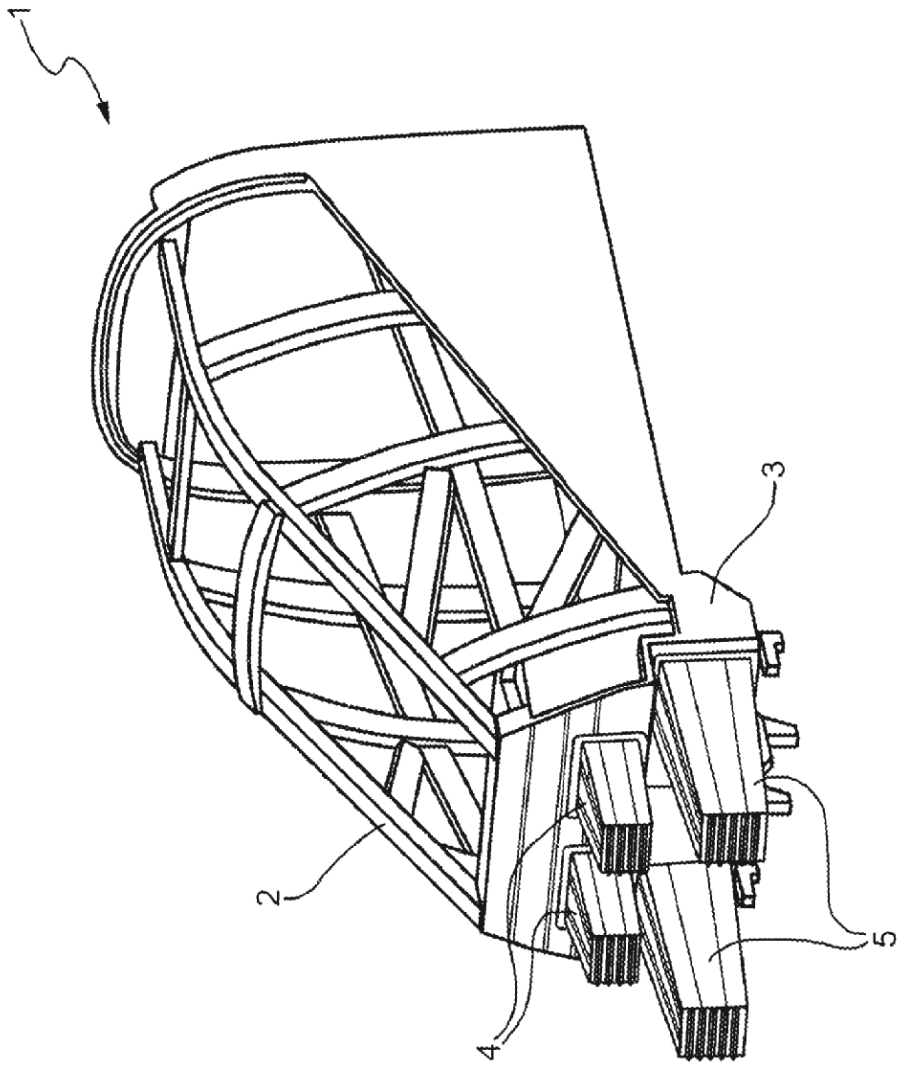
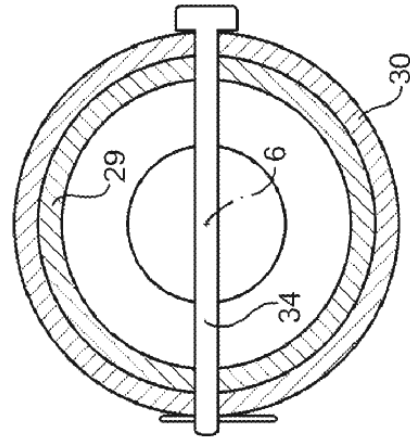
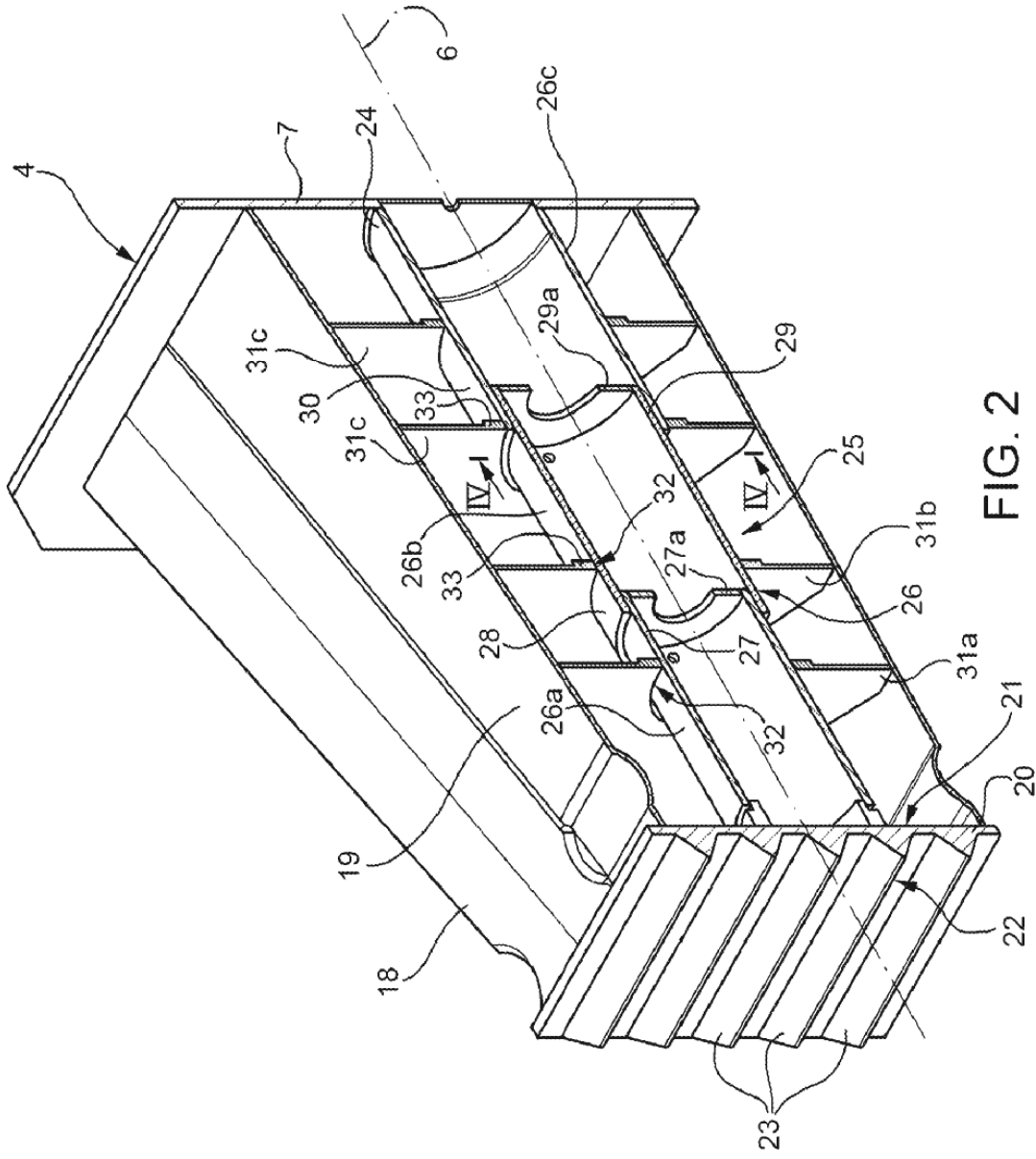


FIG. 1



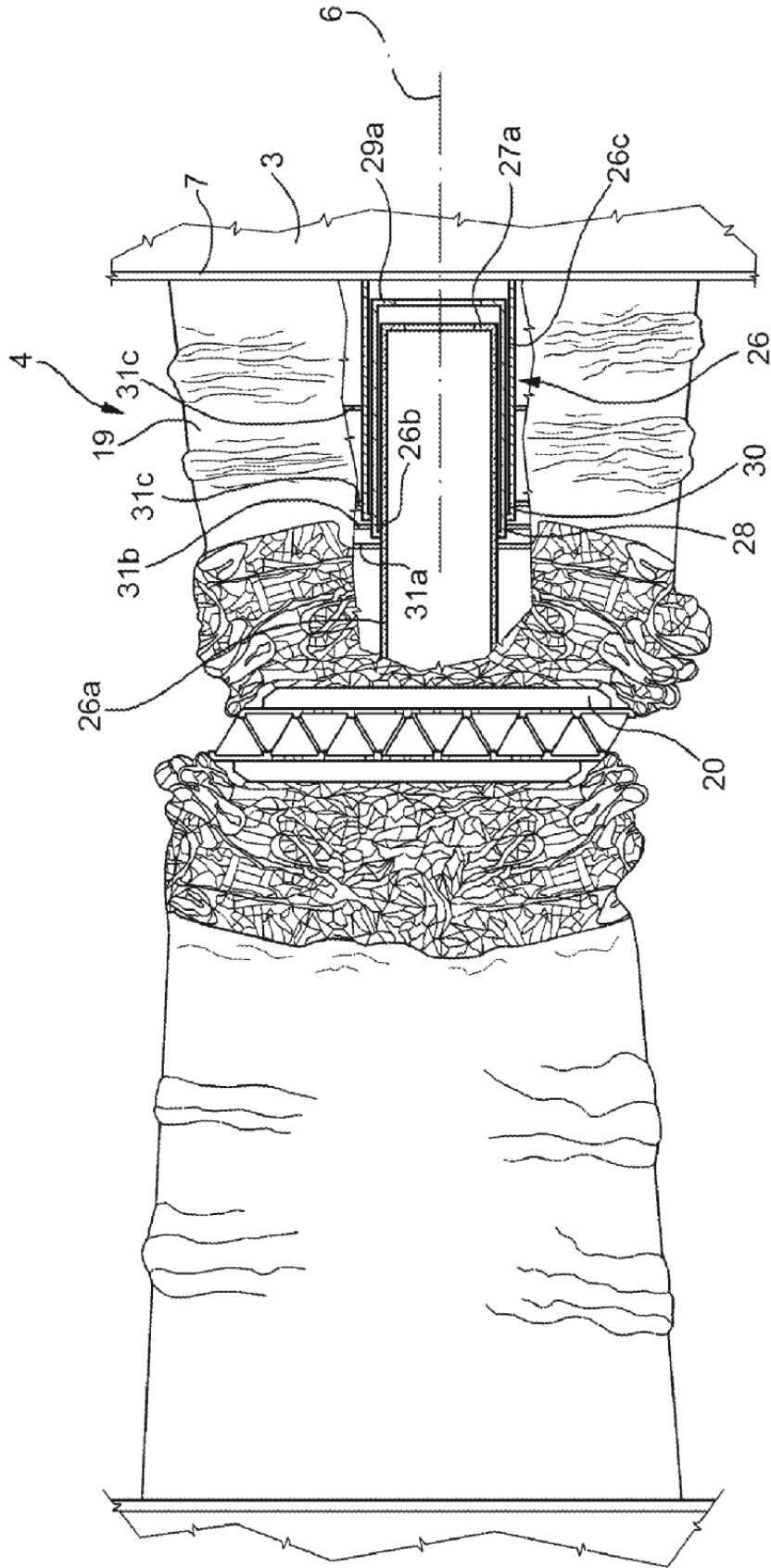


FIG. 3