



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 017**

51 Int. Cl.:
B61D 15/06 (2006.01)
B61G 11/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08158635 .6**
96 Fecha de presentación : **19.06.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2011713**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.2009**

54 Título: **Elemento comprensible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario.**

30 Prioridad: **20.06.2007 IT T007A0443**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.05.2011

73 Titular/es: **ANSALDOBREDA S.p.A.**
425, Via Argine
80147 Napoli, IT

72 Inventor/es: **Lenzi, Luca**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 360 017 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 compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario

5 La presente invención se refiere a un elemento compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario.

10 Se sabe que los vagones y las locomotoras de los vehículos ferroviarios tienen elementos o estructuras, en sus extremos, encargados de absorber energía en caso de colisión frontal. Por ejemplo, se conoce el suministro de un par de elementos compresibles, que están montados de forma saliente en el extremo del vagón o de la locomotora a lo largo de ejes horizontales correspondientes paralelos a la dirección longitudinal del vehículo, están dispuestos en posiciones alejadas transversalmente y recíprocamente y comprenden generalmente cuerpos encerrados en cajas que soportan una placa antiencaballamiento en un extremo. Los ejes horizontales de los elementos compresibles están a una altura del suelo de modo que, en caso de accidente, las placas antiencaballamiento entren en contacto con placas antiencaballamiento correspondientes e impidan un deslizamiento relativo en una dirección vertical para evitar que los vagones se eleven.

15 Al mismo tiempo, los cuerpos encerrados en cajas absorben energía cinética al deformarse, es decir, al convertir tal energía cinética en energía de deformación plástica, hasta que tope es de fin de carrera apropiados limitan la deformación de los mismos.

20 En la práctica, cuando las placas antiencaballamiento entran en contacto recíproco durante la colisión, los elementos compresibles correspondientes no son nunca perfectamente coaxiales sino que hay una desviación en la dirección vertical. Tal desviación genera una división asimétrica de la carga entre los cuerpos encerrados en cajas y una rotación de la placa antiencaballamiento, con lo que la cantidad total de energía realmente absorbida es menor que la especificada en la etapa de diseño. A fin de resolver tal desventaja, es posible proporcionar un asiento de guía en una placa posterior fija que soporta los cuerpos encerrados en cajas para guiar un vástago horizontal fijado en la cara posterior de la placa antiencaballamiento. Una solución de este tipo se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente internacional publicada bajo el número WO2006/024059A2.

30 Este tipo de solución conocida es relativamente engorrosa, debido a que requiere un espacio libre relativamente grande detrás de la placa posterior fija para permitir que todo el vástago se deslice libremente durante la colisión y para permitir la deformación plástica del cuerpo encerrado en caja. Específicamente, en general, tal tipo de solución no puede usarse en vehículos ferroviarios ya en funcionamiento para reemplazar los elementos compresibles del tipo conocido sin el dispositivo de guía, debido a que sería bastante complejo obtener espacio libre adicional detrás de los elementos compresibles.

35 EP1746007 divulga un dispositivo absorbente de energía de impacto para un vehículo ferroviario, que comprende al menos un elemento absorbente de energía alargado y un elemento de contacto montado en un extremo de l elemento absorbente de energía. Se proporciona una pluralidad de placas de refuerzo y un dispositivo de guía a dentro del espacio interno del espacio del elemento absorbente. El dispositivo de guía comprende cuatro elementos de guía alargados que cooperan con cavidades de ajuste correspondientes de las placas de refuerzo.

El objetivo de la presente invención es elaborar un elemento compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario, que permita resolver simple y económicamente los problemas mencionados anteriormente.

40 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un elemento compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario, según se define en la reivindicación 1.

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una realización no limitativa de la misma, en los que:

- 45
- la figura 1 es una vista en perspectiva de una realización preferida del elemento compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario, de acuerdo con la presente invención;
 - la figura 2 es una vista lateral esquemática del elemento compresible de la figura 1 durante una primera etapa de colisión contra un elemento compresible correspondiente; y
 - la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una etapa final de la colisión.

- 5 En la figura 1, el número 1 indica como un todo un elemento compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario (no mostrado). El elemento 1 se extiende de forma saliente a lo largo de un eje 2 esencialmente horizontal y paralelo a la dirección longitudinal del vehículo, partiendo de un travesaño 3 de soporte transversal (parcialmente mostrado), que es del tipo encerrado en caja y es parte del extremo de un vagón o un coche o una locomotora de un vehículo ferroviario.
- 10 El elemento 1 está dispuesto al lado de un tope 4 de fin de carrera, que es esencialmente rígido y está fijado al travesaño 3; el elemento 1, como un todo, tiene una conformación frustopiramidal que se extiende hacia el travesaño 3. El elemento 1 comprende una placa 6 final posterior, que está fijada al travesaño 3 y tiene una abertura 7 central esencialmente rectangular 7 (figura 3), alargada en una dirección vertical. El elemento 1 comprende además cuatro cuerpos 8 tubulares o encerrados en cajas, que son plásticamente deformables por compresión, está dispuestos a lo largo de los bordes laterales del elemento 1, tienen una sección transversal cuadrangular y tienen esencialmente una conformación frustocónica que se extiende hacia el travesaño 3 para incrementar la energía absorbida de acuerdo con el incremento de la carrera de compresión a lo largo del eje 2.
- 15 El elemento 1 comprende una cubierta 9 a lo largo de los cuatro lados del elemento 1 para cubrir los cuerpos 8.
- 20 Una placa 10 frontal vertical tiene una cara 11 posterior fijada a los extremos de los cuerpos 8 y una cara 12 frontal que tiene una pluralidad de resaltes o dientes 13, u otros dispositivos equivalentes, en posiciones fijadas para realizar una función antiencaballamiento cuando la placa 10 entra en contacto, durante un accidente, con una placa antiencaballamiento correspondiente de un vagón o coche que se estrella. Las dimensiones, la distancia recíproca y el número de dientes 13 son tales que limitan la posibilidad de deslizarse recíprocamente en dirección vertical entre las placas antiencaballamiento: se proporcionan ocho dientes 13 con una sección transversal totalmente triangular, soldados a la cara 12 en posiciones igualmente separadas en una dirección vertical, que sobresalen aproximadamente 25 mm con respecto a la cara 12, y que tienen un ángulo apical igual a aproximadamente 60°.
- 25 El elemento 1 comprende a continuación un dispositivo 15 de guía para asegurar la rotación de la placa 10 durante la colisión y la deformación plástica de los cuerpos 8, de modo que la placa 10 divida la carga sobre los cuerpos 8 haciendo que el elemento 1 funcione correctamente y absorba la cantidad de energía especificada en la etapa de diseño.
- 30 El dispositivo 15 comprende un vástago 16, que está fijado a la cara 11, p. ej. mediante soldadura, se extiende a lo largo del eje 2 entre los cuerpos 8 y tiene una longitud axial más corta que la de los cuerpos 8 (aproximadamente 60%). El vástago 16 es cilíndrico y tubular, con un grosor de aproximadamente 6 mm y un diámetro externo de aproximadamente 12 mm y extremos con una cabeza 17 de conformación frustocónica (figuras 2 y 3).
- 35 El dispositivo 15 comprende a continuación una pluralidad de asientos 18 de guía, específicamente cinco, que son coaxiales entre sí y con la abertura 7, están igualmente espaciados a lo largo del eje 2 y están soportados por particiones 20 correspondientes fijadas a los cuerpos 8 y a la cubierta 9 mediante soldadura. El diámetro externo del vástago 16 rodea el diámetro interno de los asientos 18 y es menor que las dimensiones de la abertura 7.
- 40 Al menos tres de los cinco asientos 18 están engranados con el vástago 16 cuando el elemento 1 está en condición no deformada para asegurar una buena estabilidad durante el deslizamiento axial del vástago 16 y para dividir las tensiones transferidas por la placa 10 sobre las particiones 20 y así sobre los cuerpos 10 de un modo distribuido a lo largo del eje 2 desde el primer instante de la colisión y de la deformación plástica.
- 45 Las particiones 20 no son planas con grosor constante sino que tienen un grosor variable: la periferia 21 tiene un grosor de aproximadamente 2 mm, mientras que la porción 22 central, alrededor de los asientos 18 de guía, tiene un grosor de aproximadamente 6 mm. En otras palabras, la porción 22 central está reforzada en comparación con la periferia 21. Para hacer las particiones, partiendo de una lámina de 6 mm de grosor, el grosor en exceso en la periferia 21 se retira fresando solo desde una cara de la partición 20. De este modo, una de las dos caras es plana, mientras que la cara fresada tiene un escalón que divide la periferia 21 de la porción 22 central.
- 50 Preferiblemente, los asientos 20 de guía están definidos por collares 24 correspondientes, que están acoplados al borde circular interno de las porciones 22 centrales y son menos gruesos que las porciones 22, p. ej. tienen un grosor de 2 mm, para limitar la superficie de contacto con el vástago 16 y para reducir fricciones y la presencia de fuerzas longitudinales excesivas asociadas a la fricción.
- Las figuras 2 y 3 muestran una etapa inicial y una etapa final de una colisión entre dos coches o vagones que tienen cada uno un par correspondiente de elementos compresibles recíprocamente equivalentes. Los componentes de los elementos compresibles están indicados por los mismos números de referencia usados en la figura 1, pero para uno de los dos pares los números de referencia están seguidos por un subíndice por razones de claridad.
- La distancia entre los elementos 1 sobre el travesaño 3 es la misma que la distancia entre los elementos 1' en el

travesaño 3'. En las condiciones de colisión asumiadas, los ejes 2 y 2' están separados recíprocamente en una dirección vertical por una desviación igual a aproximadamente 40 mm.

La figura 2 se refiere a una condición en la que han transcurrido aproximadamente 3 milisegundos desde el principio de la colisión: las placas 10, 10' han adoptado una ligera deformación con conformación de "S", que no tiende a incrementarse más en virtud del dispositivo 15.

En efecto, durante la colisión, el elemento 1 está axialmente acortado y el vástago 16 entra secuencialmente en las particiones 20 dispuestas en la parte posterior del elemento 1: el vástago 16 sigue esencialmente horizontal y permite un aplastamiento uniforme entre los cuatro cuerpos 8 a lo largo del eje 2 en virtud de la función de guía de los asientos 18. Debido a la fricción por deslizamiento de los vástagos 16, 16' contra los collares 24 y debido a las colisiones inevitables de las cabezas 17, 17' durante la inserción de las dos últimas particiones 20, 20', los dispositivos 15, 15' generan fuerzas longitudinales que sin embargo son insignificantes.

Durante la etapa final de deformación de los elementos 1, 1', las cabezas 17, 17' de los vástagos 16, 16' se insertan en las aberturas 7, 7' de las placas 6, 6', que también realizan una función de guía, aunque mínima. Como puede inferirse de la figura 3, al final de la colisión, los vástagos 16, 16' tanto han sufrido una inclinación insignificante con respecto al eje 2, 2' como tienen las cabezas 17 correspondientes alojados en los travesaños 3, 3' encerrados en cajas. Por otra parte, los topes soportados por los travesaños 3, 3' no entran en contacto recíproco, como ocurre en cambio en las soluciones de la técnica anterior que no tienen dispositivo de guía. Las deformaciones finales de los elementos 1, 1' parecen especulares y el funcionamiento de las placas 10, 10' es óptimo debido a que no hay una elevación significativa de los coches o fenómenos de superposición o encaballamiento.

La mayoría de la energía (aproximadamente 70%) es disipada por las deformaciones de los cuerpos 8, 8'. La parte restante es disipada por la cubierta 9 y por las juntas de soldadura. Los travesaños 3, 3' son elementos estructurales esencialmente rígidos que no sirven para ninguna función de disipación de energía sino que aseguran el soporte y la conexión de los elementos 1, 1' a los coches correspondientes. En otras palabras, los elementos 1, 1' pueden disipar solos toda la energía necesaria que se especifica en la etapa de diseño.

Por lo tanto, la eficacia del elemento 1 es satisfactoria y las aceleraciones transmitidas al coche son relativamente bajas y tienen un patrón regular.

Por otra parte, según se divulga anteriormente, la energía es absorbida completamente por el elemento 1 según se especifica en la etapa de diseño sin deformar plásticamente el travesaño 3. El riesgo de descarrilamiento es prácticamente nulo en comparación con las soluciones conocidas en virtud del dispositivo 15 en combinación con las características de los dientes 13 de la placa 10 antiencaballamiento.

Tener los asientos 18 dispuestos directamente dentro de los cuerpos 8 permite tener un vástago 16 de longitud axial restringida y, así, evitar la necesidad de espacios libres adicionales detrás del travesaño 3 en el coche. Tener una pluralidad de asientos 18, en lugar de solo uno, permite explotar la función de guía de los mismos solo cuando los asientos 18 están realmente engranados con el vástago 16, sin crear impedimento o volúmenes adicionales, reforzando adicionalmente el elemento 1 para estabilizar eficazmente la deformación. Las pequeñas dimensiones requeridas por el elemento 1 permite instalar el elemento 1 incluso en vehículos ya en funcionamiento para reemplazar elementos absorbentes de choques sin dispositivo de guía.

Durante la deformación, la cabeza 17 de conformación abocardada facilita la inserción gradual del vástago 16 en los dos asientos 20 posteriores que solo están engranados cuando el elemento 1 no está deformado, y la inserción final en la abertura 7 y así en el travesaño 3 encerrado en caja. La longitud del vástago 16 es tal que evita el impacto axial de la cabeza 17 contra la parte inferior del travesaño 3 antes de que el elemento 1 haya absorbido toda la energía suministrada. El vástago 16 funciona principalmente mediante curvatura y su sección tubular combina un peso ligero y un alto módulo de resistencia a la flexión.

Finalmente, a partir de lo anterior, es evidente que pueden aplicarse cambios y variaciones al elemento 1 descrito sin apartarse del alcance de protección de la presente invención.

Específicamente, los cuerpos 8 tubulares podrían reemplazarse por otra estructura compresible encerrada en caja de una conformación y/o dimensiones diferentes; y/o los elementos 1 podrían estar conectados a estructuras de soporte diferentes al travesaño 3, p. ej. a una estructura de soporte integrada en el chasis del vagón o el coche; y/o los topes 4 podrían estar ausentes.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento (1) compresible para absorber energía en caso de colisión en un vehículo ferroviario; comprendiendo el elemento:

5 - una estructura (8) absorbente que se extiende a lo largo de un eje (2) esencialmente horizontal, plásticamente deformable para absorber energía, conectable a un soporte (3) en un extremo y que tiene una placa (10) antiencaballamiento en el extremo opuesto; en donde dicha estructura (8) absorbente comprende cuatro cuerpos (8) tubulares dispuestos en bordes laterales correspondientes de dicho elemento (1);

- un dispositivo (15) de guía que comprende:

10 a) una pluralidad de asientos (18) de guía, que están dispuestos en posiciones intermedias entre los extremos axiales separados recíprocamente de dicha estructura (8) absorbente;

b) particiones (20) verticales fijadas a dicha estructura (8) absorbente en posiciones axialmente separadas;

en donde dichas particiones (20) están situadas entre dichos cuerpos (8) tubulares y están soldadas a dichos cuerpos (8) tubulares;

15 c) un vástago (16) que se extiende en dicha estructura (8) absorbente y fijado a una cara (11) posterior de dicha placa (10) antiencaballamiento; teniendo dicho vástago (16) una longitud axial más corta que la de dicha estructura (8) absorbente y engranándose solo a parte de dichos asientos (18) de guía para ser guiado durante la deformación de dicha estructura (8) absorbente;

en donde dicho vástago (16) se extiende y es guiado a lo largo de dicho eje (2);

20 caracterizado porque:

los asientos (18) de guía están soportados por las particiones (20) verticales correspondientes; y

- cada uno de dichos asientos (18) de guía está realizado en el centro de una de dichas particiones (20) respectivas, coaxialmente con los otros asientos (18) de guía a lo largo de dicho eje (2).

25 2. Un elemento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender una cubierta (9) a lo largo de los cuatro lados del elemento (1) para cubrir dichos cuerpos (8) tubulares; estando dichas particiones soldadas también a dicha cubierta (9).

3. Un elemento de acuerdo con reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dichos cuerpos (8) tubulares tienen una sección transversal cuadrangular y tienen esencialmente una conformación frustocónica que se extiende hacia dicho extremo.

30 4. Un elemento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho vástago (16) se engrana a al menos tres quintas partes de dichos asientos (18) de guía.

5. Un elemento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos asientos (18) de guía están separados igualmente a lo largo de dicho eje (2).

35 6. Un elemento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada una de dichas particiones (20) comprende una porción (22) central que soporta el correspondiente asiento (18) de guía y es más gruesa que la periferia (21) de la partición (20).

40 7. Un elemento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos asientos (20) de guía están definidos por collares (24) correspondientes, que están acoplados a porciones (22) centrales correspondientes de dichas particiones (20) y son axialmente menos gruesos que las porciones (22) centrales de dichas particiones (20).

45 8. Un elemento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicha placa (10) antiencaballamiento tiene una cara (12) frontal que tiene una pluralidad de dientes (13) horizontales con una sección transversal triangular completa, soldados a dicha cara (12) frontal en posiciones separadas verticalmente e igualmente, que sobresalen aproximadamente 25 mm con respecto a dicha cara (12) frontal, y que tienen un ángulo apical de aproximadamente 60°.

FIG. 1

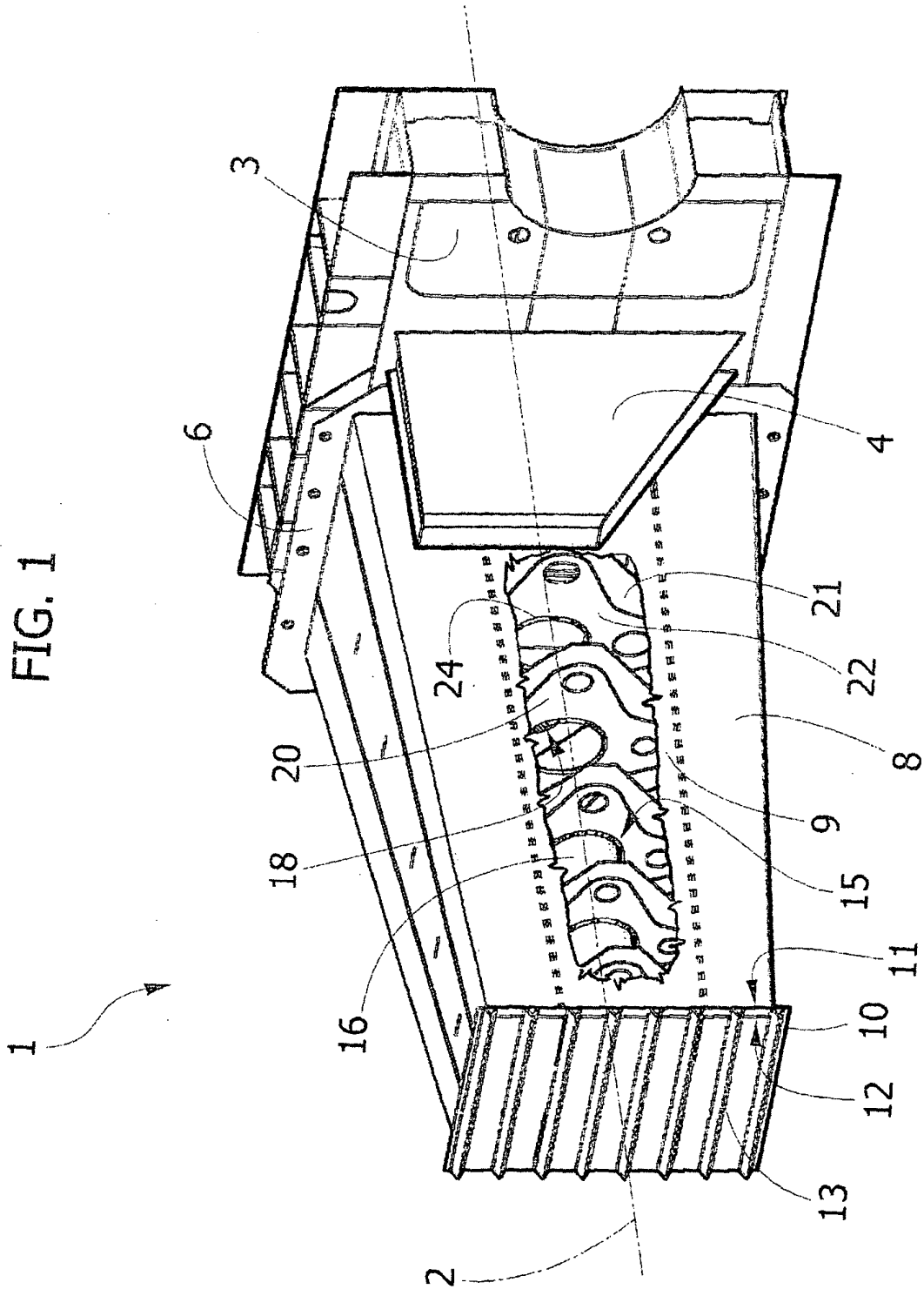


FIG. 2

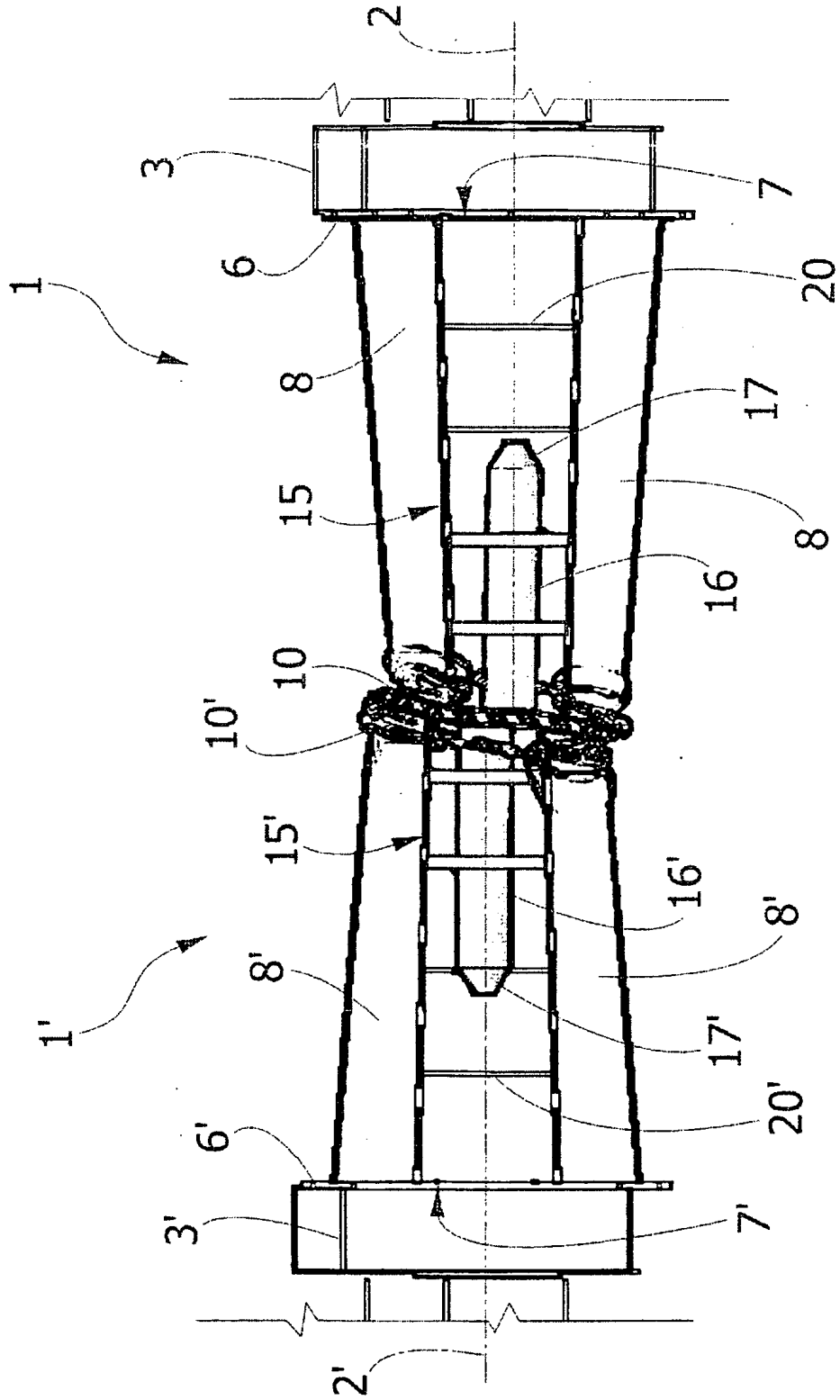


FIG. 3

