



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 998 043**

(51) Int. Cl.:
E01F 15/14
(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2021 PCT/IB2021/057150**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **24.02.2022 WO22038444**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2021 E 21762517 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024 EP 4196641**

(54) Título: **Dispositivo atenuador de impactos, vehículo y remolque que comprenden un dispositivo atenuador de impactos**

(30) Prioridad:
17.08.2020 BE 202005572

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2025

(73) Titular/es:
**STUER-EGGHE BVBA (100.00%)
Industriepark-Noord 17A
9100 Sint-Niklaas, BE**

(72) Inventor/es:
DE VOS, ADRIAAN JORIS

(74) Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 998 043 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 atenuador de impactos, vehículo y remolque que comprenden un dispositivo atenuador de impactos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo atenuador de impactos. La invención se refiere además a un vehículo y un remolque que comprenden un dispositivo atenuador de impactos.

10 Antecedentes

Los dispositivos atenuadores de impactos como los de WO 2017/138809 A se utilizan para aumentar la seguridad en una carretera y sus alrededores, principalmente en el área adyacente de obras viales u otras situaciones de tráfico provisionales o alteradas. El principio de funcionamiento de los dispositivos atenuadores de impactos es que, cuando un vehículo colisiona con ellos, absorben al menos parte de la energía cinética del vehículo en colisión, por lo que este vehículo puede detenerse de manera segura. Por un lado, el dispositivo atenuador de impactos aísla un área, como una obra vial, y protege a cualquier persona presente en esta área de las colisiones de vehículos que frecuentemente se acercan a esas áreas a velocidades excesivas. Por otro lado, los uno o más ocupantes del vehículo en colisión están protegidos porque el vehículo se detiene gradualmente, lo que reduce las posibilidades de lesiones o algo peor, en comparación con el caso en el que el vehículo se detiene abruptamente.

Por lo tanto, la función principal de los dispositivos atenuadores de impactos es absorber la energía cinética. Además, es importante que los dispositivos atenuadores de impactos sean fácilmente transportables. Esto se debe a que se utilizan en diferentes ubicaciones y frecuentemente tienen que poder llegar a una ubicación rápidamente. Los dispositivos móviles atenuadores de impactos son conocidos y típicamente tienen la opción de transportarse de manera compacta. Aun así, para el propósito real de una atenuación de impactos segura, es deseable un dispositivo atenuador de impactos largo y, por lo tanto, estos dispositivos móviles atenuadores de impactos consisten típicamente en piezas separadas que se disponen una detrás de la otra en la ubicación deseada. Sin embargo, estos dispositivos atenuadores de impactos tienen el inconveniente de que absorben la energía cinética de una manera menos eficiente y, por lo tanto, son menos seguros.

Resumen de la invención

Las realizaciones de la invención tienen el objetivo de proporcionar un dispositivo atenuador de impactos, en particular un dispositivo atenuador de impactos que pueda transportarse fácilmente y garantice un alto grado de seguridad. Otro objetivo de las realizaciones de la invención es proporcionar un dispositivo atenuador de impactos que sea capaz de detener un vehículo gradualmente.

Un primer aspecto de la invención se refiere a un dispositivo atenuador de impactos que comprende una primera parte absorbadora de energía que comprende al menos un primer cuerpo alargado y al menos un primer convertidor de energía correspondiente, en donde el primer cuerpo alargado y el primer convertidor de energía son móviles entre sí y en donde el primer convertidor de energía está configurado para deformar el primer cuerpo alargado en caso de movimiento relativo. El dispositivo atenuador de impactos comprende además una segunda parte absorbadora de energía que comprende al menos un segundo cuerpo alargado y al menos un segundo convertidor de energía correspondiente, en donde el segundo cuerpo alargado y el segundo convertidor de energía son móviles entre sí y en donde el segundo convertidor de energía está configurado para deformar el segundo cuerpo alargado en caso de movimiento relativo. El dispositivo atenuador de impactos comprende además un parachoques que se acopla a la primera parte absorbadora de energía. La primera y la segunda partes absorbadoras de energía se pueden posicionar sustancialmente una detrás de la otra. La primera y la segunda partes absorbadoras de energía se acoplan entre sí de manera que el al menos primer cuerpo alargado y el al menos segundo cuerpo alargado se deformen al menos parcialmente de forma simultánea mediante, respectivamente, el al menos un primer convertidor de energía correspondiente y el al menos un segundo convertidor de energía correspondiente cuando un vehículo en colisión choque contra el parachoques.

El dispositivo atenuador de impactos se basa en la idea inventiva de que, al permitir una deformación simultánea del primer y segundo cuerpos alargados, se obtiene una absorción de energía más uniforme en comparación con los dispositivos atenuadores de impactos conocidos. En otras palabras, al acoplar la primera y la segunda partes absorbadoras de energía de esta manera en un estado armado, se proporciona un dispositivo atenuador de impactos seguro que puede transportarse fácilmente.

El primer y el segundo convertidores de energía comprenden, preferiblemente, un primer y un segundo medios de corte, respectivamente, que están configurados para cortar respectivamente el primer y el segundo cuerpos alargados.

De esta manera, parte de la energía cinética del vehículo en colisión es absorbida por medio de la fuerza de corte. El primer y el segundo convertidores de energía comprenden, preferiblemente, una primera y una segunda partes de flexión, respectivamente, configuradas para flexionar el primer y el segundo cuerpos alargados, respectivamente.

- De esta manera, parte de la energía cinética del vehículo en colisión es absorbida por medio de la flexión o deformación del primer y/o segundo cuerpos alargados. Una parte inicial de la energía cinética que corresponde a una velocidad inicial (alta) del vehículo en colisión se absorbe preferiblemente cortando el primer y/o segundo cuerpos alargados.
- 5 Una parte restante de la energía cinética, que corresponde a una velocidad más baja del vehículo en colisión, es absorbida preferiblemente por la flexión o deformación del primer y/o segundo cuerpos alargados. Esto es ventajoso porque la resistencia al corte aumenta bruscamente cuando la velocidad de corte cae por debajo de un valor umbral, con lo que se produciría un pico final en la desaceleración del vehículo en colisión. Un pico final de este tipo tiene como resultado que el vehículo en colisión se detiene abruptamente, lo que sería perjudicial para la seguridad de los ocupantes. Al combinar el corte de los cuerpos alargados con la deformación o flexión de los cuerpos alargados, se puede evitar el pico final en la desaceleración del vehículo en colisión. Este efecto se intensifica aún más por que la energía cinética también se absorbe por la fricción que se produce durante la flexión del primer y/o segundo cuerpos alargados, y/o por la inercia que se produce cuando los componentes de la primera y/o segunda partes absorbadoras de energía se ponen en movimiento.
- 10
- 15 Resultará evidente para el experto en la técnica que las diferentes formas de absorción de energía, tales como cortar y flexionar, tienen lugar durante todo el proceso de detener el vehículo en colisión. Por lo tanto, las diferentes formas de absorción de energía se producen tanto a velocidades bajas como altas. Sin embargo, la relación o distribución en un momento dado entre estas diferentes formas de absorción de energía diferirá dependiendo de la energía que se absorba y, por lo tanto, de la velocidad del vehículo en colisión. Esta relación en un momento dado cambiará a lo largo del tiempo a medida que cambie la velocidad, precisamente porque las diferentes formas de absorción de energía dependen de la velocidad de diferentes maneras.
- 20
- 25 La primera y la segunda partes absorbadoras de energía tienen preferiblemente resistencias de conversión diferentes entre sí. Se entiende por resistencia de conversión la resistencia de conversión para la misma velocidad. En otras palabras, si la primera y la segunda partes absorbadoras de energía convirtieran la energía cinética de un vehículo en colisión con una velocidad determinada de forma independiente entre sí, los diferentes componentes de conversión, tales como la resistencia al corte, la resistencia a la deformación, la fricción y la inercia, darían como resultado una resistencia resultante mutuamente diferente. En la práctica, la primera parte absorbadora de energía se someterá típicamente a una velocidad mayor que la segunda parte absorbadora de energía, por lo que las dos partes absorbadoras de energía absorben fuerzas similares.
- 30
- 35 De esta manera, el dispositivo atenuador de impactos puede usar diferentes componentes de resistencia de manera ventajosa. Esto da como resultado un atenuador de impactos casi autorregulador que filtra los picos del perfil de desaceleración de manera mecánica. En otras palabras, se obtiene una desaceleración uniforme por la diversidad de componentes de conversión disponibles en las diferentes partes absorbadoras de energía y por el acoplamiento de las respectivas partes absorbadoras de energía, independientemente de la velocidad y/o la masa del vehículo en colisión.
- 40
- 45 La primera parte absorbadora de energía tiene, preferiblemente, una primera resistencia a la deformación, y la segunda parte absorbadora de energía una segunda resistencia a la deformación, en donde la primera resistencia a la deformación es menor que la segunda resistencia a la deformación.
- 50 La primera y la segunda partes absorbadoras de energía se acoplan preferiblemente entre sí por medio de un acoplamiento que está configurado para bloquear parcialmente el movimiento relativo de la primera parte absorbadora de energía y la segunda parte absorbadora de energía en un estado armado del dispositivo atenuador de impactos. Un posible acoplamiento es un fiador o un fiador deslizante.
- 55
- 55 La primera parte absorbadora de energía comprende preferiblemente un medio de trabado que está configurado, por un lado, para bloquear el movimiento relativo del primer cuerpo alargado y el primer convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado y, por otro lado, para liberar el movimiento relativo del primer cuerpo alargado y el primer convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado. Un ejemplo de un medio de trabado de este tipo comprende uno o más pasadores de cizalladura.
- 60
- 60 De esta manera, se garantiza que la acción de absorción de energía de la primera parte absorbadora de energía no se utilice hasta que se haya armado el dispositivo atenuador de impactos y se produzca un choque o colisión. Por lo tanto, el dispositivo atenuador de impactos se puede transportar de manera segura.
- 65 La segunda parte absorbadora de energía comprende preferiblemente un medio de trabado que está configurado, por un lado, para bloquear el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado y el segundo convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado y, por otro lado, para liberar el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado y el segundo convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado. Un ejemplo de un medio de trabado de este tipo es un pasador de cizalladura.

De esta manera, se garantiza que la acción de absorción de energía de la segunda parte absorbadora de energía no se utilice hasta que se haya armado el dispositivo atenuador de impactos y se produzca un choque o colisión. Por lo tanto, el dispositivo atenuador de impactos se puede transportar de manera segura.

- 5 El primer y el segundo convertidores de energía comprenden, preferiblemente, una primera y una segunda partes de guiado respectivamente que se disponen para guiar, respectivamente, el primer y el segundo cuerpos alargados en el primer y segundo convertidores de energía.
- 10 Preferiblemente, el primer y el segundo convertidores de energía se disponen respectivamente en un extremo exterior del primer y el segundo cuerpos alargados, respectivamente. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que los convertidores de energía también se pueden disponer en cualquier otro sitio.
- 15 El primer convertidor de energía se dispone, preferiblemente, en un extremo exterior del primer cuerpo alargado que está dirigido alejado del parachoques. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que el primer convertidor de energía también se puede disponer en cualquier otro sitio.
- 20 El segundo convertidor de energía se dispone, preferiblemente, en un extremo exterior del segundo cuerpo alargado que está dirigido hacia el parachoques. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que el segundo convertidor de energía también se puede disponer en cualquier otro sitio.
- 25
- 30 El primer y/o segundo medios de corte comprenden, preferiblemente, al menos dos superficies de corte. Resultará evidente para el experto en la técnica que las al menos dos superficies de corte están formadas por medio de una cuchilla, dos cuchillas o más cuchillas. Las dos superficies de corte están, preferiblemente, adyacentes entre sí. Además, las dos superficies de corte están dispuestas preferiblemente en una configuración angular, en donde los tramos abiertos del ángulo se dirigen hacia el cuerpo alargado en cuestión. Las dos superficies de corte forman un par de superficies de corte y actúan conjuntamente para cortar el cuerpo alargado en cuestión a lo largo de una línea de corte. Resultará evidente para el experto en la técnica que el primer y/o segundo medio de corte pueden comprender una pluralidad de pares de superficies de corte para cortar el cuerpo alargado en cuestión a lo largo de múltiples líneas de corte correspondientes.
- 35 De esta manera, la absorción de fuerza se acumula gradualmente.
- 40 La pluralidad de pares de superficies de corte se disponen, preferiblemente, de forma sustancialmente paralela entre sí.
- 45 Los cuerpos alargados comprenden, preferiblemente, perfiles tubulares.
- 50 Los perfiles tubulares tienen, preferiblemente, una sección transversal sustancialmente rectangular. Los perfiles tubulares tienen, más preferiblemente, una sección transversal sustancialmente cuadrada. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que la sección transversal de los perfiles tubulares puede ser sustancialmente redonda o sustancialmente hexagonal u octogonal. También son posibles otras formas de sección transversal.
- 55 Los perfiles tubulares están provistos, preferiblemente, en uno de sus extremos exteriores, de al menos un rebaje de guiado. Un rebaje de guiado de este tipo también se denomina orificio de deslizamiento.
- 60 Cuando se encuentra un rebaje de guiado de este tipo, se interrumpe el corte. Esto permite una acumulación de fuerza en una distancia mayor y una menor probabilidad de que se produzca un aumento de presión. Por lo tanto, de esta manera se logra una absorción de fuerza que aumenta gradualmente.
- 65 La primera y/o segunda partes de flexión está configurada, preferiblemente, para flexionar el primer y/o segundo cuerpos alargados respectivos en un ángulo de entre 45° y 135°, más preferiblemente de entre 60° y 120°, aún con mayor preferencia de entre 70° y 110°, aún con mayor preferencia de entre 80° y 100°, y con la máxima preferencia de entre 85° y 95°.
- 70 Preferiblemente, la primera parte absorbadora de energía y la segunda parte absorbadora de energía se pueden deslizar mutuamente entre un estado extendido, en donde la primera y la segunda partes absorbadoras de energía se colocan sustancialmente una detrás de la otra, y un estado retraído en donde la primera y la segunda partes absorbadoras de energía se colocan sustancialmente adyacentes entre sí.
- 75 El dispositivo atenuador de impactos comprende, preferiblemente, un medio de acoplamiento para acoplarse a un mecanismo de inclinación, en donde el dispositivo atenuador de impactos puede inclinarse entre un estado operativo sustancialmente horizontal y un estado de transporte sustancialmente vertical.

La primera parte absorbadora de energía comprende, preferiblemente, dos primeros cuerpos alargados y dos primeros convertidores de energía correspondientes, en donde los dos primeros cuerpos alargados se extienden sustancialmente paralelos entre sí.

5 La segunda parte absorbadora de energía comprende preferiblemente dos, más preferiblemente cuatro, segundos cuerpos alargados y dos, más preferiblemente cuatro, segundos convertidores de energía correspondientes, en donde los dos, más preferiblemente cuatro, segundos cuerpos alargados se extienden sustancialmente paralelos entre sí.

10 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un vehículo y/o a un remolque que comprenden un dispositivo atenuador de impactos.

Resultará evidente para el experto en la técnica que las medidas y ventajas asociadas a las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo atenuador de impactos según el primer aspecto de la invención se aplican de manera similar, *mutatis mutandis*, a un vehículo y/o remolque según el segundo aspecto de la invención.

15 15 Un dispositivo atenuador de impactos según cualquiera de las realizaciones anteriores se usa para proteger una carretera o una obra vial. Resultará evidente para el experto en la técnica que las medidas y ventajas asociadas a las realizaciones descritas anteriormente del dispositivo atenuador de impactos según el primer aspecto de la invención se aplican de manera similar, *mutatis mutandis*, al uso del dispositivo atenuador de impactos.

20 Breve descripción de las figuras

Lo indicado anteriormente y otras características y objetos ventajosos de la invención resultarán más evidentes y la invención se entenderá mejor, sobre la base de la siguiente descripción detallada cuando se lea en combinación con las figuras adjuntas, en las que:

25 la Figura 1A es una vista lateral simplificada de una realización de un dispositivo atenuador de impactos;

30 la Figura 1B es una vista superior esquemática de la realización de la Figura 1A;

35 la Figura 2A es una vista en perspectiva de una realización preferida de un convertidor de energía;

la Figura 2B es una vista en perspectiva abierta de otra realización preferida de un convertidor de energía y una parte de un cuerpo alargado;

40 la Figura 2C es una vista en detalle de una realización preferida de una parte lateral y un medio de corte en un convertidor de energía;

45 la Figura 3A es una vista lateral de una realización preferida de un dispositivo atenuador de impactos en estado armado;

la Figura 3B es una vista lateral de la realización de la Figura 3A en estado compacto;

50 la Figura 3C es una vista superior de la realización de la Figura 3A en estado armado;

la Figura 3D es una vista superior de la realización de la Figura 3A en estado compacto;

55 la Figura 3E es una vista en perspectiva de la realización de la Figura 3A en estado armado;

la Figura 3F es una vista en perspectiva de la realización de la Figura 3A en estado compacto;

la Figura 4A es una vista superior de una realización preferida de un dispositivo atenuador de impactos;

60 la Figura 4B es una vista en perspectiva de una parte del dispositivo atenuador de impactos;

la Figura 4C es una vista en detalle de una realización de un acoplamiento entre la primera y la segunda parte absorbadora de energía; y

la Figura 4D es una vista en detalle de una realización de un bloqueo de la segunda parte absorbadora de energía.

65 Realizaciones detalladas

Las Figuras 1A y 1B muestran una realización de un dispositivo 100 atenuador de impactos. El dispositivo 100 atenuador de impactos comprende una primera parte 110 absorbadora de energía y una segunda parte 120 absorbadora de energía. La primera parte 110 absorbadora de energía y la segunda parte 120 absorbadora de energía se colocan sustancialmente una detrás de la otra en un estado armado del dispositivo 100 atenuador de impactos. La

primera parte 110 absorbbedora de energía comprende un primer cuerpo alargado 111 y un primer convertidor 112 de energía correspondiente. El primer cuerpo alargado 111 y el primer convertidor 112 de energía son móviles uno con respecto al otro. El primer convertidor 112 de energía está configurado para deformar el primer cuerpo alargado 111 en caso de movimiento relativo. Por lo tanto, el primer cuerpo alargado 111 se deformará, por ejemplo, cuando sea empujado a través del primer convertidor 112 de energía cuando un vehículo colisione con el parachoques 130 que está acoplado a la primera parte absorbbedora de energía. La segunda parte 120 absorbbedora de energía comprende un segundo cuerpo alargado 121 y un segundo convertidor 122 de energía correspondiente. El segundo cuerpo alargado 121 y el segundo convertidor 122 de energía son móviles uno con respecto al otro. El segundo convertidor 122 de energía está configurado para deformar el segundo cuerpo alargado 121 en caso de movimiento relativo. La primera y segunda partes 110, 120 absorbbedoras de energía están acopladas entre sí de manera que el primer cuerpo alargado 111 y el segundo cuerpo alargado 121 son deformados al menos parcialmente de forma simultánea por el primer convertidor 112 de energía correspondiente y el segundo convertidor 122 de energía correspondiente cuando un vehículo choca contra el parachoques 130. El acoplamiento que lo proporciona se muestra esquemáticamente como elemento 140. Este acoplamiento 140 garantiza que cuando se ejerza una fuerza sobre el primer convertidor 112 de energía, por ejemplo debido a una colisión, esta fuerza produzca un movimiento del segundo convertidor 122 de energía con respecto al segundo cuerpo alargado 121. De esta manera, se logra que la primera parte 110 absorbbedora de energía y la segunda parte 120 absorbbedora de energía estén activas simultáneamente durante el período de tiempo más largo posible. Esto garantiza que la energía de una colisión pueda absorberse de manera uniforme porque varios elementos absorbbedores de energía actúan conjuntamente para evitar picos en la absorción de energía, es decir, la desaceleración del vehículo en colisión. Resultará evidente para el experto en la técnica que el acoplamiento 140 puede diseñarse de diferentes maneras, lo que da como resultado el objetivo descrito anteriormente. Sin limitar el alcance de protección al mismo, se describe una realización ventajosa de un acoplamiento 140 de este tipo con referencia a la realización de las Figuras 4B y 4C.

El primer y el segundo convertidores 112, 122 de energía comprenden, respectivamente, un primer y un segundo medios 112a, 122a de corte configurados para cortar respectivamente el primer y segundo cuerpos alargados 111, 121. Al cortar los cuerpos alargados, se absorbe la energía de la colisión o choque. Los cuerpos alargados están formados por perfiles tubulares que tienen una sección transversal sustancialmente cuadrada. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que se pueden usar perfiles tubulares con otras secciones transversales en el presente dispositivo atenuador de impactos, tales como rectangulares, hexagonales, octogonales, redondos, etc. Cada uno de los medios de corte puede comprender una o más superficies de corte. Por lo tanto, el cuerpo alargado en cuestión puede cortarse en dos o más piezas, dependiendo de la configuración de la una o más superficies de corte. Sin limitar el alcance de protección a la misma, se muestran varias realizaciones preferidas ventajosas del medio 212a de corte con referencia a las Figuras 2A, 2B y 2C.

El primer y el segundo convertidores 112, 122 de energía mostrados también tienen respectivamente una primera y una segunda partes 112b, 122b de flexión, que están situadas corriente abajo de los medios 112a, 122a de corte y están configuradas para flexionar el primer y el segundo cuerpos alargados 111, 121 cortados. De esta manera, la energía puede absorberse aún más de manera eficiente flexionando las partes cortadas de los cuerpos alargados, mediante la fricción creada durante la flexión y/o mediante la inercia de masa de los diferentes componentes que se ponen en movimiento. La energía total del vehículo en colisión se absorbe de esta manera de manera eficiente y uniforme. Esto se debe a que los dispositivos atenuadores de impactos conocidos que se basan principalmente en la fuerza de corte tienen el inconveniente de que se produce un pico final en la absorción de energía y, por lo tanto, en el perfil de desaceleración del vehículo en colisión. Esto va en detrimento de la seguridad de los ocupantes del vehículo.

Las Figuras 2A, 2B y 2C muestran realizaciones preferidas de (partes de) un convertidor 212 de energía que se puede usar en la primera y/o segunda partes absorbbedora de energía. Las Figuras 2A y 2B muestran convertidores 212 de energía que comprenden una parte 212c de guiado, un medio 212a de corte y una parte 212b de flexión.

La Figura 2C muestra una vista en detalle del medio 212a de corte según una realización. La parte 212c de guiado garantiza que el perfil tubular 211 en cuestión se guíe de manera eficiente en la dirección del medio 212a de corte, indicado por la flecha B en la Figura 2C, en caso de colisión. Esto contribuye de forma ventajosa al corte correcto del perfil tubular 211. El medio 212a de corte comprende una o más cuchillas 213. Sin limitar el alcance de protección a las mismas, en las Figuras 2A-2C se muestran diferentes realizaciones preferidas ventajosas de cuchillas 213. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que son aplicables otras disposiciones y formas de cuchillas 213 en el dispositivo atenuador de impactos. Después de que el perfil tubular 211 se haya cortado mediante cuchillas 213, las partes cortadas se guían a través de la parte 212b de flexión y se flexionan. Las partes 212b de flexión mostradas están configuradas para flexionar las partes cortadas en un ángulo sustancialmente recto. De esta manera, se garantiza que las partes cortadas y flexionadas del perfil tubular se descarguen de manera segura, sin poner en peligro a los ocupantes del vehículo en colisión ni a ningún transeúnte aquí. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que las partes cortadas del perfil tubular también pueden flexionarse en un ángulo diferente, por ejemplo, a través de un ángulo de entre 45° y 135°, preferiblemente entre 60° y 120°, más preferiblemente entre 70° y 110°, y aún con mayor preferencia entre 80° y 100°.

Las cuchillas 213 se disponen, preferiblemente, de forma sustancialmente paralela una con respecto a la otra. En realizaciones ventajosas, las cuchillas se disponen de manera que no entran en contacto inicial con el cuerpo alargado en cuestión simultáneamente. Como se muestra en las Figuras 2A, 2B y 2C, las cuchillas se colocan con un desplazamiento entre sí. De esta manera, se garantiza que la absorción de energía se acumule gradualmente. Al utilizar cada cuchilla, superficie de corte o par de superficies de corte de forma individual y sucesiva, la fuerza de corte que absorbe la energía se acumula en una distancia mayor, y esto reduce la posibilidad de un aumento de presión. Como alternativa o además de la colocación de las cuchillas 213, el perfil tubular 211 puede diseñarse de forma ventajosa para contribuir a la acumulación uniforme de la fuerza y, por lo tanto, a la absorción uniforme de la energía. En las realizaciones de las Figuras 2B y 2C, el perfil tubular 211 está formado en su extremo exterior dirigido hacia las cuchillas 213 de manera que un lado, en este caso el lado superior, del perfil tubular 211 sobresale con respecto a un lado opuesto, en este caso el lado inferior, del perfil tubular 211. Esto también contribuye a una acumulación gradual de la fuerza utilizada para absorber la energía de un vehículo en colisión. En la realización de la Figura 2C, se forman por lo tanto cuatro pares 213a, 213b, 213c y 213d de superficies de corte, que entran en contacto con el perfil tubular 211 por turnos. Los pares 213a, 213b, 213c y 213d de superficies de corte mostrados (indicados por “<” en la Figura 2C) están formados por un lado oblicuo de las cuchillas 213 dispuestas, la primera superficie de corte del par de superficies de corte, y un lado adyacente de un alojamiento del medio 212a de corte, la segunda superficie de corte del par de superficies de corte. Por lo tanto, cada par 213a, 213b, 213c y 213d de superficies de corte funcionará según el principio de tijeras abiertas y encará sucesivamente en el perfil tubular 211. El par 213b de superficies de corte se encará primero en el lado superior del perfil tubular, seguido de los pares 213d y 213a de superficies de corte y, finalmente, el par 213c de superficies de corte se encará en el perfil tubular 211.

Como alternativa o además de las medidas descritas anteriormente, el perfil tubular puede estar provisto en su extremo exterior de al menos un rebaje de guiado. El perfil tubular se proporciona preferiblemente en un extremo exterior dirigido hacia los medios 212a de corte y en una o más paredes del perfil tubular con orificios que sirven como rebaje de guiado. Al proporcionar estos orificios, que pueden tener diferentes formas, se logra además que la fuerza de corte que absorbe la energía se acumule en una distancia mayor y de manera uniforme.

Cabe señalar que los convertidores de energía y sus componentes mostrados en las Figuras 2A-2C se pueden usar como primer y/o segundo convertidores de energía con respecto a la primera y/o segunda partes absorbadoras de energía del presente dispositivo atenuador de impactos. Además, resultará evidente que las características específicas de las diferentes realizaciones son intercambiables o reemplazables entre sí.

En la realización de las Figuras 1A y 1B, la primera parte 110 absorbadora de energía consiste en un primer cuerpo alargado 111 y un primer convertidor 112 de energía correspondiente. La segunda parte 120 absorbadora de energía consiste en un segundo cuerpo alargado 121 y un segundo convertidor 122 de energía correspondiente. En otras realizaciones preferidas, la primera parte absorbadora de energía comprende dos o más primeros cuerpos alargados y los primeros convertidores de energía correspondientes, y la segunda parte absorbadora de energía comprende dos o más segundos cuerpos alargados y los segundos convertidores de energía correspondientes. Una ventaja de varias realizaciones es que se puedan usar cuerpos alargados y convertidores de energía similares en la primera y la segunda partes absorbadoras de energía. En otras palabras, la primera y la segunda partes absorbadoras de energía pueden estar formadas por una combinación bien elegida de cuerpo alargado y convertidor de energía correspondiente. Por lo tanto, no es necesario hacer uso de diferentes componentes para las diferentes partes absorbadoras de energía, sino que los mismos componentes se pueden usar de manera modular. De esta manera, los costes de producción son relativamente bajos en comparación con otros dispositivos atenuadores de impactos que comprenden más componentes diferentes.

Las Figuras 3A-3F muestran una realización de un dispositivo 300 atenuador de impactos en donde la primera parte 310 absorbadora de energía, que está conectada al parachoques 330, comprende dos primeros cuerpos alargados 311, 311' y dos primeros convertidores 312, 312' de energía correspondientes. La segunda parte 320 absorbadora de energía, que se puede conectar a un vehículo, remolque y/o mecanismo de inclinación (no mostrado), comprende cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321''' y cuatro segundos convertidores 322, 322', 322'' y 322''' de energía correspondientes. La primera parte 310 absorbadora de energía y la segunda parte 320 absorbadora de energía se pueden mover una con respecto a la otra entre un estado armado, en donde la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía se colocan sustancialmente una detrás de la otra, y un estado compacto en donde la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía se colocan sustancialmente adyacentes entre sí. Las Figuras 3A, 3C y 3E muestran diferentes vistas del dispositivo 300 atenuador de impactos en el estado armado. Las Figuras 3B, 3D y 3F muestran diferentes vistas del dispositivo 300 atenuador de impactos en estado compacto. En las realizaciones mostradas, el estado armado se corresponde con un armado en donde la primera parte 310 absorbadora de energía se ha extendido hacia adelante (en la dirección del parachoques) con respecto a la segunda parte 320 absorbadora de energía, y el estado compacto se corresponde con un armado en donde la primera parte 310 absorbadora de energía se ha retraído a una posición entre o adyacente a la segunda parte 320 absorbadora de energía. El estado compacto se puede usar, por ejemplo, para transportar el dispositivo 300 atenuador de impactos de manera eficiente y segura. En la realización mostrada, la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía son deslizables una con respecto a la otra. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que las partes 310, 320 absorbadoras de energía pueden ser igualmente giratorias, inclinables, móviles y/o pivotantes entre sí entre un estado armado y un estado compacto. En el estado armado, la distancia entre el parachoques 330 y

el extremo exterior opuesto de la segunda parte absorbadora de energía es mayor que en el estado compacto. La distancia entre el parachoques 330 y el extremo exterior opuesto de la segunda parte absorbadora de energía, que se puede conectar a un acoplamiento, es preferiblemente máxima.

5 Los dos primeros cuerpos alargados 311, 311' son paralelos entre sí y se extienden de forma adyacente entre sí. De forma alternativa o adicional, los primeros cuerpos alargados también se pueden extender uno por encima y por debajo del otro. Los dos primeros cuerpos alargados 311, 311' están conectados al parachoques y están colocados en los dos primeros convertidores 312, 312' de energía correspondientes en los extremos exteriores colocados opuestos al parachoques. En el caso de un impacto contra el parachoques, los dos primeros cuerpos alargados 311, 311' serán empujados a través de los dos primeros convertidores de energía correspondientes. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que uno o dos de los dos primeros convertidores 312, 312' de energía pueden estar situados en el extremo exterior acoplado al parachoques. El convertidor de energía en cuestión se empuja a continuación "sobre" el cuerpo alargado correspondiente. En cualquier caso, habrá un movimiento relativo entre el cuerpo alargado y el convertidor de energía correspondiente, y de esta manera el cuerpo alargado se acelerará y/o flexionará. Preferiblemente, el cuerpo alargado se corta primero y a continuación se flexiona y/o deforma, como se explicó anteriormente con referencia a las Figuras 2A-2C.

20 Los cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321''' son paralelos entre sí y se extienden de forma adyacente y/o por encima o por debajo uno del otro. En una vista observando desde el parachoques 330 a los cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321''', la posición de cada uno de los cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321''' corresponde al punto de la esquina de un rectángulo.

25 En el estado compacto, los dos primeros cuerpos alargados 311, 311' están situados más o menos entre (en la vista de la Figura 3B) y de forma adyacente a (en la vista de la Figura 3D) los cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321'''.

30 Debido a aspectos mecánicos, los diversos componentes de la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía están montados en un marco que permite la funcionalidad descrita en este texto. Sobre la base de la descripción de este texto, el experto en la técnica puede realizar un marco de este tipo de diferentes maneras. Por lo tanto, la realización exacta del marco no es el objeto de esta solicitud de patente.

35 Los cuatro segundos convertidores 322, 322', 322'' y 322''' de energía están colocados en los extremos exteriores de los cuatro segundos cuerpos alargados 321, 321', 321'' y 321''' dirigidos hacia el parachoques. Sin embargo, resultará evidente para el experto en la técnica que, sobre la base del principio de inversión mecánica, uno o más de los cuatro segundos convertidores 322, 322', 322'' y 322''' de energía pueden estar situados en el extremo exterior del segundo cuerpo alargado relevante alejado del parachoques. Los dos primeros convertidores 312, 312' de energía y los cuatro segundos convertidores 322, 322', 322'' y 322''' de energía se forman según una de las realizaciones que se muestran en las Figuras 2A-2C o una combinación de estas. Para evitar la repetición, los convertidores 312, 312', 322, 322', 322'' y 322''' de energía no se describen en detalle aquí.

40 40 La primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía tienen resistencias de conversión diferentes entre sí, en este caso debido a la construcción mutuamente diferente. Esto significa que la primera parte 310 absorbadora de energía y la segunda parte 320 absorbadora de energía contribuirán a la absorción de energía en mayor o menor medida con respecto a la otra cuando se consideren individualmente y en reposo. La primera parte 310 absorbadora de energía tiene preferiblemente una primera resistencia de conversión menor que una segunda resistencia de conversión de la segunda parte 320 absorbadora de energía. En otras palabras, la segunda parte 320 absorbadora de energía es capaz de absorber más energía que la primera parte 310 absorbadora de energía. Sin embargo, esta diferencia ya no se aplica durante el funcionamiento en donde la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía del dispositivo 300 atenuador de impactos se acoplan de manera específica.

45 50 La primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía se acoplan entre sí en el estado armado por medio de un acoplamiento 340 que está configurado para bloquear el movimiento relativo de la primera parte 310 absorbadora de energía y la segunda parte 320 absorbadora de energía. De esta manera, durante el funcionamiento, los componentes de la primera parte 310 absorbadora de energía y los componentes de la segunda parte 320 absorbadora de energía actúan conjuntamente para convertir la energía cinética de un vehículo en colisión de manera uniforme y así absorberla. Como se mencionó anteriormente, esta acción conjunta de las partes 310, 320 colocadas una detrás de la otra garantiza que los picos se filtre desde el perfil de desaceleración del vehículo en colisión. Una realización preferida de este acoplamiento 340 se explica con más detalle con referencia a las Figuras 4A-4D, particularmente a la Figura 4C. Resultará evidente para el experto en la técnica que el acoplamiento 340 tiene un estado liberado o abierto y un estado acoplado o cerrado. En el estado liberado del acoplamiento 340, la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía se pueden mover como un todo una con respecto a la otra. En el estado cerrado del acoplamiento 340 esto no es posible. El acoplamiento 340 se puede llevar al estado abierto o cerrado de forma manual o remota. El acoplamiento 340 puede adoptar una forma sencilla o múltiple. Esto significa que el acoplamiento 340 puede encajarse en una ubicación específica o en dos o más ubicaciones para acoplar la primera y la segunda partes 310, 320 absorbadoras de energía entre sí.

- La primera parte 310 absorbbedora de energía comprende preferiblemente un medio de trabado configurado, por un lado, para bloquear el movimiento relativo del primer cuerpo alargado 311 y el primer convertidor 312 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado y, por otro lado, para liberar el movimiento relativo del primer cuerpo alargado 311 y el primer convertidor 312 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado.
- De manera similar, la segunda parte 320 absorbbedora de energía comprende preferiblemente un medio de trabado que está configurado, por un lado, para bloquear el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado 321 y el segundo convertidor 322 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado y, por otro lado, para liberar el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado 321 y el segundo convertidor 322 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado. Una realización preferida de este medio de trabado se explica con más detalle con referencia a las Figuras 4A-4D, particularmente a la Figura 4D.
- La Figura 4A muestra una vista superior de un dispositivo 400 atenuador de impactos que es similar a la realización mostrada en la Figura 3C. En la Figura 4A se muestra además un acoplamiento 450, por medio del cual la segunda parte 420 absorbbedora de energía se acopla a una instalación inclinable 460, y un sistema 480 de accionamiento para producir el movimiento relativo descrito anteriormente de la primera y la segunda partes 410, 420 absorbbedoras de energía.
- La Figura 4B muestra una vista en detalle en la dirección de la flecha 4B en la Figura 4A.
- La Figura 4C muestra una vista en detalle en la dirección de la flecha 4C en la Figura 4A.
- Las Figuras 4B y 4C muestran un acoplamiento 440, que se explica con más detalle con referencia a la Figura 4C. En este caso, se trata de un acoplamiento 440 doble que se encará tanto en el lado de la flecha 4B (Figura 4B) como en el lado de la flecha 4C (Figura 4C) en la primera y la segunda partes 410, 420 absorbbedoras de energía. Resultará evidente para el experto en la técnica que el acoplamiento 440 también puede adoptar la forma de un acoplamiento sencillo o múltiple. El acoplamiento 440 se produce cuando el dispositivo 400 atenuador de impactos está en el estado armado y extendido. En la realización mostrada, el acoplamiento adopta la forma de un cierre deslizante 440. Se proporcionan dos placas con una ranura 441 en la primera parte 410 absorbbedora de energía. Cuando la primera parte 410 absorbbedora de energía está en su estado más extendido, una placa 442 de bloqueo, que está dispuesta en la segunda parte 420 absorbbedora de energía, se colocará con precisión entre ellas. La ranura de la placa 442 de bloqueo se corresponde entonces con las ranuras de las placas 441. Un paso 443 a través de estas tres partes 441, 442 permite bloquear el conjunto. Entre el marco 444 de la primera parte 410 absorbbedora de energía y una placa 445 de deslizamiento, la placa deslizante 446 del cierre puede deslizarse a través de la abertura 443.
- La Figura 4D muestra una vista en detalle del convertidor 412 de energía que está provisto de un medio 470 de trabado configurado, por un lado, para bloquear el movimiento relativo del primer cuerpo alargado 411 y el primer convertidor 412 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio 470 de trabado es menor que un valor umbral predeterminado y, por otro lado, para liberar el movimiento relativo del primer cuerpo alargado 411 y el primer convertidor 412 de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio 470 de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado. En la Figura 4D, el medio 470 de trabado está formado por medio de dos pares de pasadores 471, 472 de cizalladura. Los pasadores 471, 472 de cizalladura garantizan que el convertidor 412 de energía no corte y/o flexione involuntariamente el cuerpo alargado 411. Cuando el dispositivo 400 atenuador de impactos esté en el estado armado, y cuando se produzca un impacto contra el parachoques, los pasadores 471, 472 de cizalladura se romperán y permitirán así un movimiento relativo del cuerpo alargado 411 y del convertidor 412 de energía. Resultará evidente para el experto en la técnica que el medio 470 de trabado puede realizarse de otras maneras y que el medio 470 de trabado no debe estar limitado por la realización específica mostrada. Además, resultará evidente para el experto en la técnica que el medio 470 de trabado puede comprender uno o más pasadores de cizalladura, que pueden colocarse de diferentes maneras.
- Sobre la base de lo anterior, resultará evidente para el experto en la técnica que el presente dispositivo atenuador de impactos es capaz de absorber la energía cinética de un vehículo en colisión de manera uniforme. El experto en la técnica apreciará además que la invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente, y que muchas modificaciones y variantes son posibles dentro del alcance de la invención, que se define únicamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) atenuador de impactos, que comprende
 - 5 una primera parte (110) absorbbedora de energía que comprende al menos un primer cuerpo alargado (111) y al menos un primer convertidor (112) de energía correspondiente, en donde el primer cuerpo alargado y el primer convertidor de energía son móviles entre sí y en donde el primer convertidor de energía está configurado para deformar el primer cuerpo alargado en caso de movimiento relativo;
 - 10 una segunda parte (120) absorbbedora de energía que comprende al menos un segundo cuerpo alargado (121) y al menos un segundo convertidor (122) de energía correspondiente, en donde el segundo cuerpo alargado y el segundo convertidor de energía son móviles entre sí y en donde el segundo convertidor de energía está configurado para deformar el segundo cuerpo alargado en caso de movimiento relativo;
 - 15 un parachoques (130) acoplado a la primera parte (110) absorbbedora de energía; en donde la primera y la segunda partes absorbbedoras de energía se pueden colocar sustancialmente una detrás de la otra; **caracterizado por que** la primera (110) y la segunda (120) partes absorbbedoras de energía están acopladas entre sí de manera que el al menos primer cuerpo alargado (111) y el al menos segundo cuerpo alargado (121) son deformados al menos parcialmente de forma simultánea por el al menos un primer convertidor (112) de energía correspondiente y el al menos un segundo convertidor (122) de energía correspondiente cuando un vehículo choca contra el parachoques (130).
2. Dispositivo atenuador de impactos según la reivindicación 1, en donde el primer y el segundo convertidores de energía comprenden respectivamente un primer (112a) y un segundo (122a) medio de corte que están configurados para cortar respectivamente el primer y el segundo cuerpos alargados.
3. Dispositivo atenuador de impactos según las reivindicaciones 1 o 2, en donde el primer y el segundo convertidores de energía comprenden, respectivamente, una primera (112b) y una segunda (122b) partes de flexión configuradas para flexionar respectivamente el primer y el segundo cuerpos alargados.
4. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera y la segunda partes absorbbedoras de energía tienen resistencias de conversión diferentes entre sí, en donde la primera parte absorbbedora de energía tiene una primera resistencia de conversión y la segunda parte absorbbedora de energía una segunda resistencia de conversión, en donde preferiblemente la primera resistencia de conversión es menor que la segunda resistencia de conversión.
5. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera y la segunda partes absorbbedoras de energía se acoplan entre sí por medio de un acoplamiento (140) que está configurado para bloquear el movimiento relativo de la primera parte absorbbedora de energía y la segunda parte absorbbedora de energía; y/o en donde el primer y el segundo convertidores de energía comprenden, respectivamente, una primera y una segunda partes (212c) de guiado que están dispuestas para guiar respectivamente el primer y el segundo cuerpos alargados en el primer y el segundo convertidores de energía.
6. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
 - 50 la primera parte absorbbedora de energía comprende un medio (470) de trabado que está configurado para:
 - 55 bloquear el movimiento relativo del primer cuerpo alargado y del primer convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado; y liberar el movimiento relativo del primer cuerpo alargado y del primer convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado; y/o en donde
 - 60 la segunda parte absorbbedora de energía comprende un medio (470) de trabado que está configurado para:
 - 65 bloquear el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado y del segundo convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es menor que un valor umbral predeterminado; y liberar el movimiento relativo del segundo cuerpo alargado y del segundo convertidor de energía cuando la fuerza ejercida sobre el medio de trabado es mayor que el valor umbral predeterminado.

7. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer y el segundo convertidores de energía están dispuestos respectivamente en un extremo exterior del primer y segundo cuerpos alargados, respectivamente;
- 5 preferiblemente en donde el primer convertidor de energía está dispuesto en un extremo exterior del primer cuerpo alargado que está dirigido alejado del parachoques; y/o
preferiblemente en donde el segundo convertidor de energía está dispuesto en un extremo exterior del segundo cuerpo alargado que está dirigido hacia el parachoques.
- 10 8. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el primer y/o segundo medios de corte comprenden al menos dos superficies de corte que forman un par (213a, 213b, 213c, 213d) de superficies de corte,
- 15 preferiblemente en donde el primer y/o segundo medios de corte comprenden una pluralidad de pares de superficies de corte que se colocan de manera que no entran en contacto con el cuerpo alargado en cuestión simultáneamente; y
preferiblemente en donde la pluralidad de pares de superficies de corte están dispuestos sustancialmente paralelos entre sí.
- 20 9. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los cuerpos alargados comprenden perfiles tubulares (211);
preferiblemente en donde los perfiles tubulares tienen una sección transversal sustancialmente rectangular, más preferiblemente sustancialmente cuadrada.
- 25 10. Dispositivo atenuador de impactos según la reivindicación 9, en donde los perfiles tubulares están provistos en su extremo exterior de al menos un rebaje de guiado.
- 30 11. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, en donde la primera y/o segunda partes (112b, 122b) de flexión están configuradas para flexionar el primer y/o segundo cuerpos alargados respectivos en un ángulo de entre 45° y 135°, preferiblemente de entre 60° y 120°, más preferiblemente de entre 70° y 110°, aún más preferiblemente de entre 80° y 100°, con la máxima preferencia de entre 85° y 95°.
- 35 12. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera parte absorbadora de energía y la segunda parte absorbadora de energía son móviles entre sí entre un estado extendido, en donde la primera y la segunda partes absorbadoras de energía se colocan sustancialmente una detrás de la otra, y un estado compacto, en donde la primera y la segunda partes absorbadoras de energía se colocan sustancialmente adyacentes entre sí; y/o
- 40 en donde el dispositivo atenuador de impactos comprende además un medio (450) de acoplamiento para acoplarse a un mecanismo (460) de inclinación,
en donde el dispositivo atenuador de impactos puede inclinarse entre un estado operativo sustancialmente horizontal y un estado de transporte sustancialmente vertical.
- 45 13. Dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera parte absorbadora de energía comprende dos primeros cuerpos alargados y dos primeros convertidores de energía correspondientes, en donde los dos primeros cuerpos alargados se extienden sustancialmente paralelos entre sí; y/o
- 50 en donde la segunda parte absorbadora de energía comprende dos, preferiblemente cuatro, segundos cuerpos alargados y dos, preferiblemente cuatro, segundos convertidores de energía correspondientes, en donde los dos, preferiblemente cuatro, segundos cuerpos alargados se extienden sustancialmente paralelos entre sí.
- 55 14. Vehículo provisto de un dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
15. Remolque provisto de un dispositivo atenuador de impactos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 13.

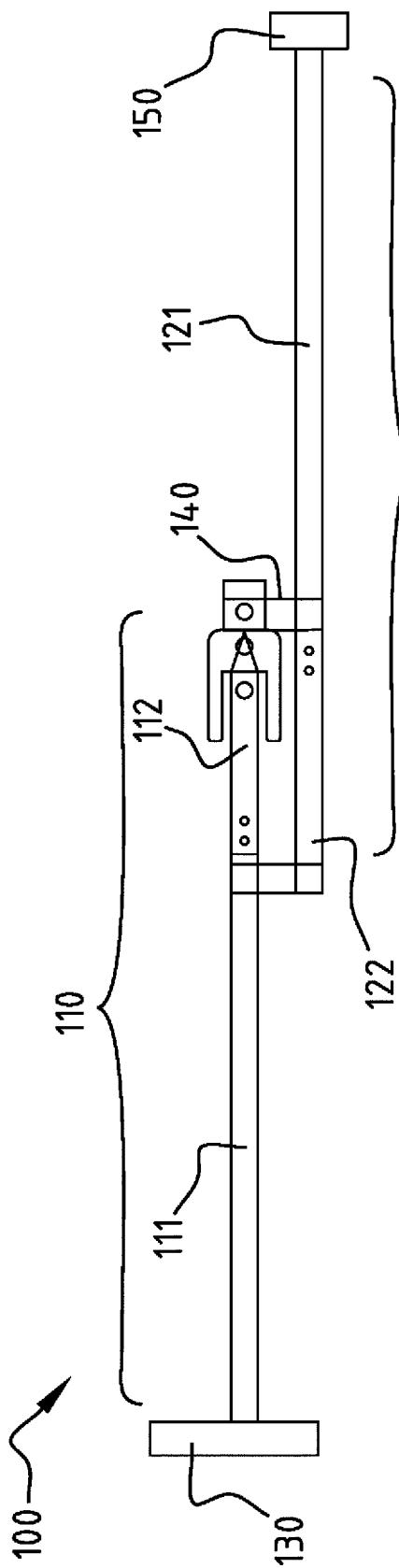


Figura 1A

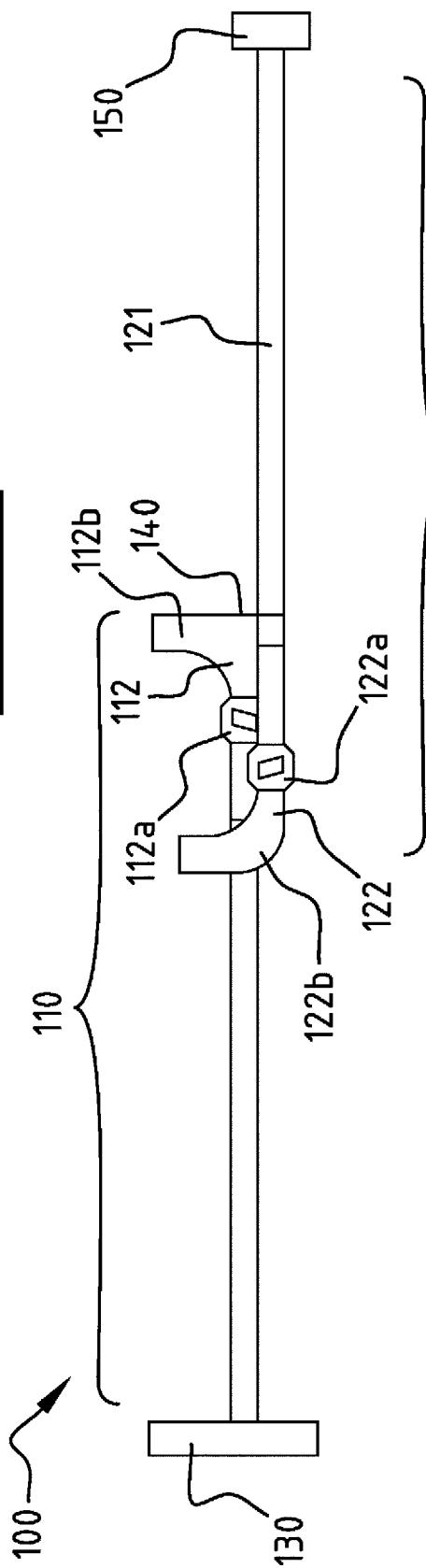


Figura 1B

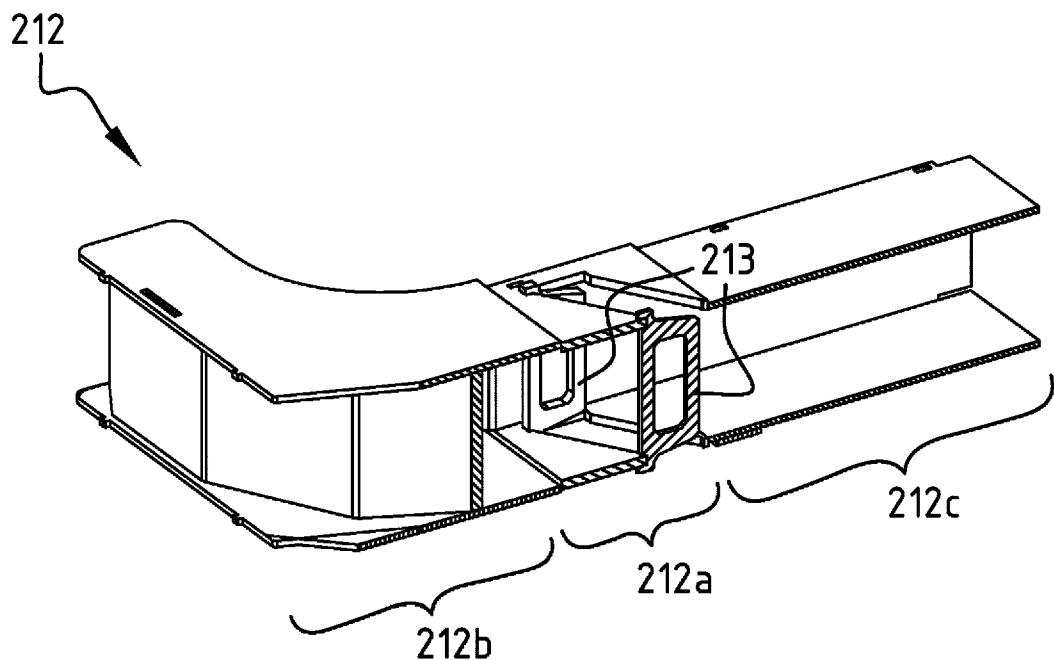


Figura 2A

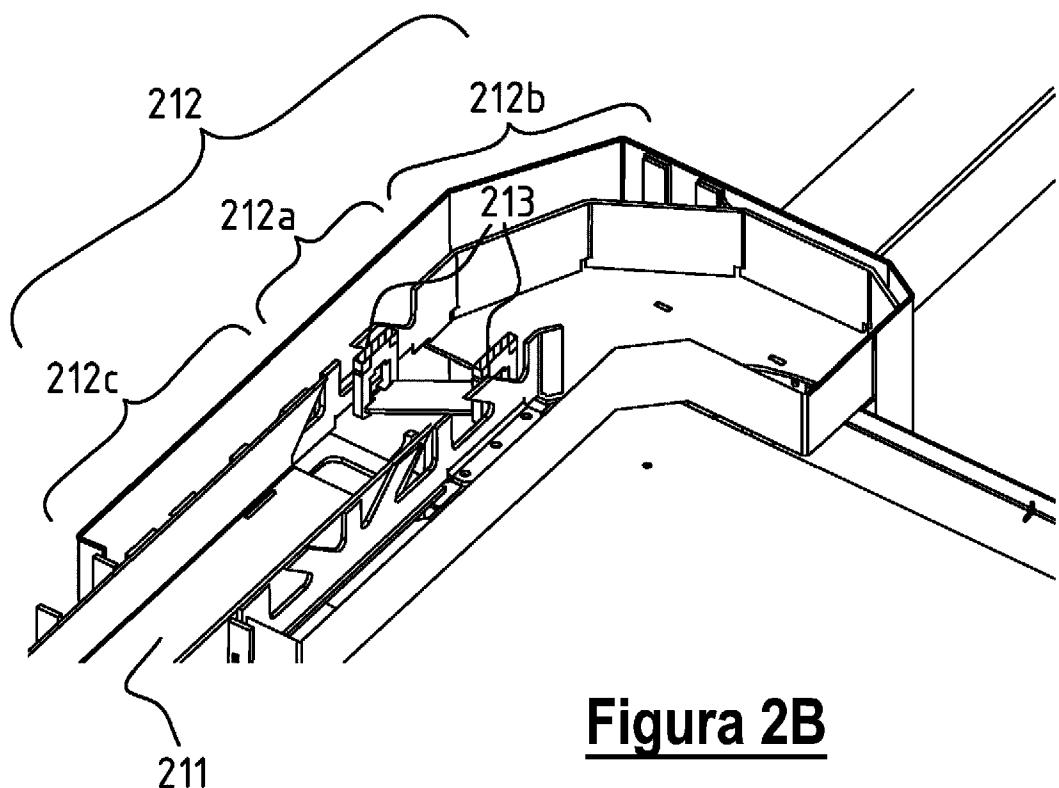
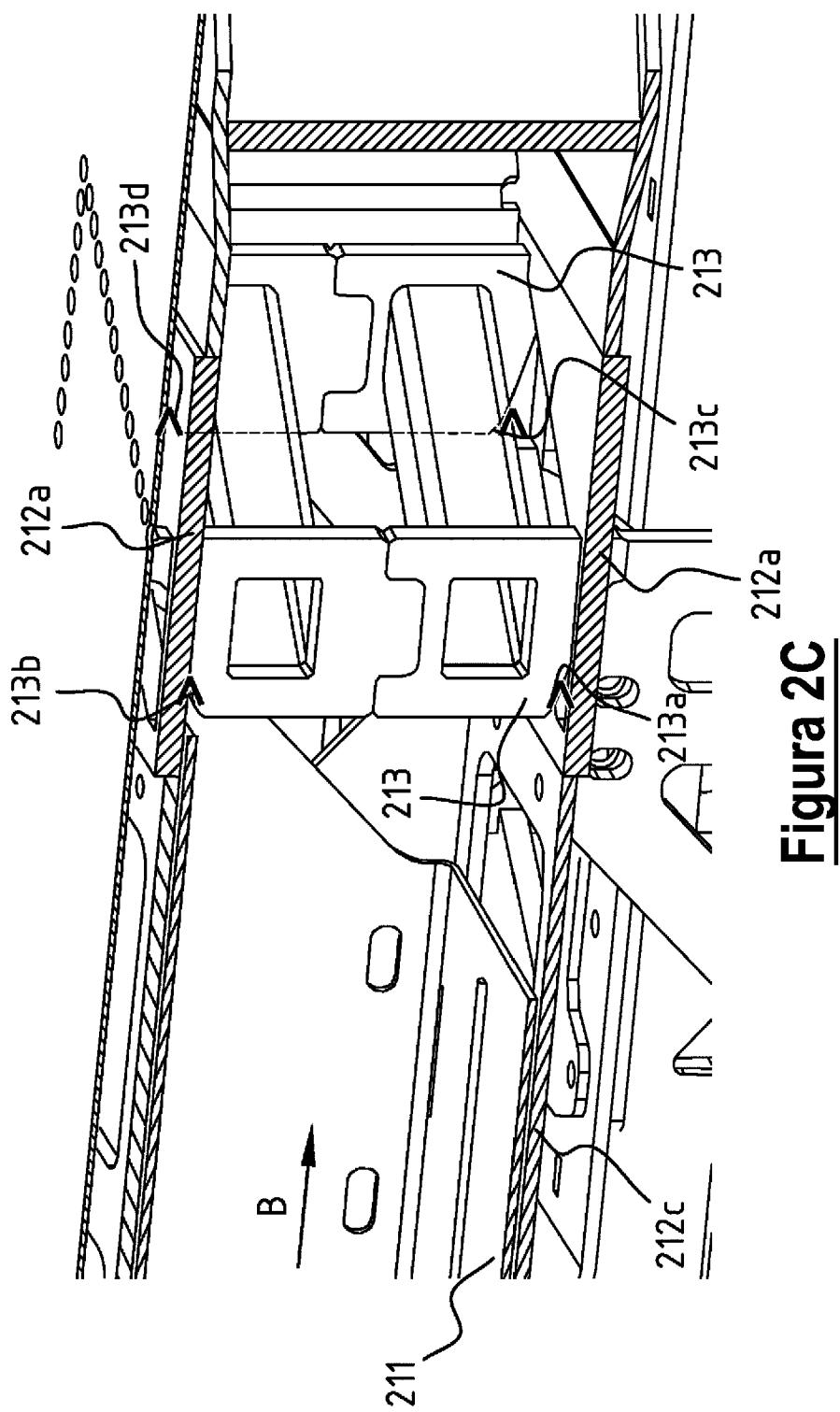
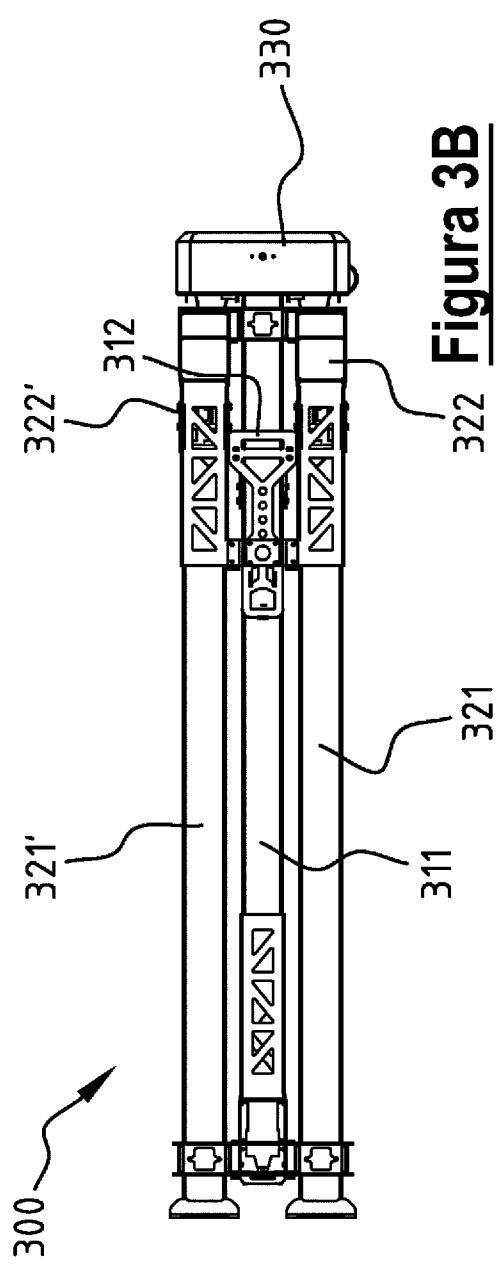
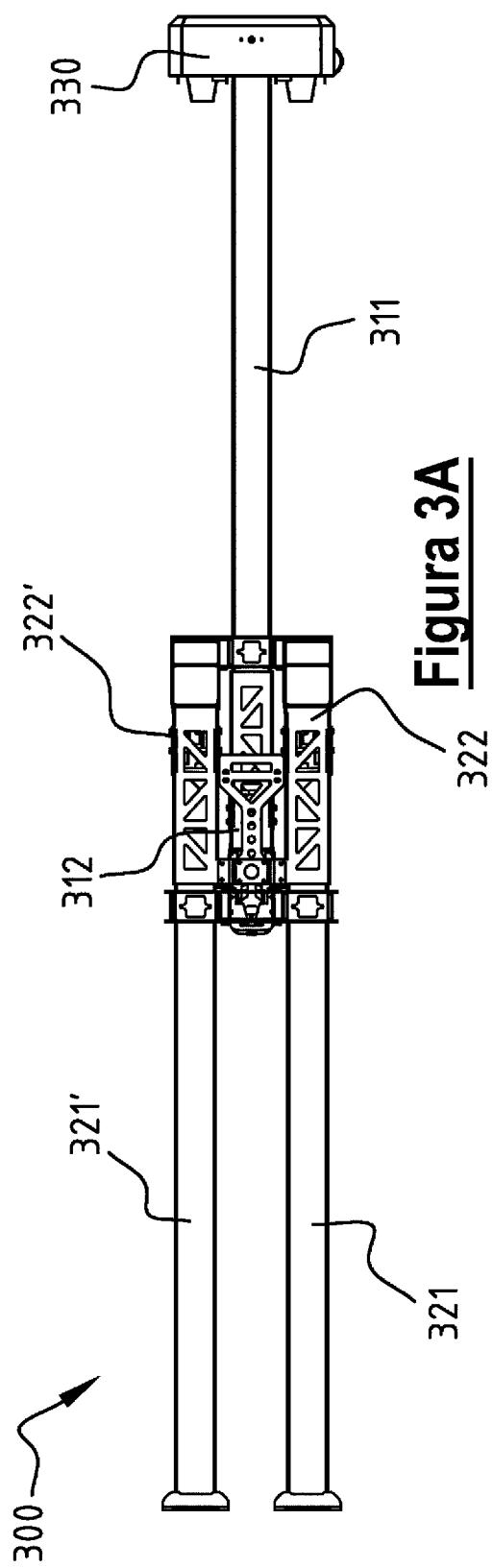


Figura 2B





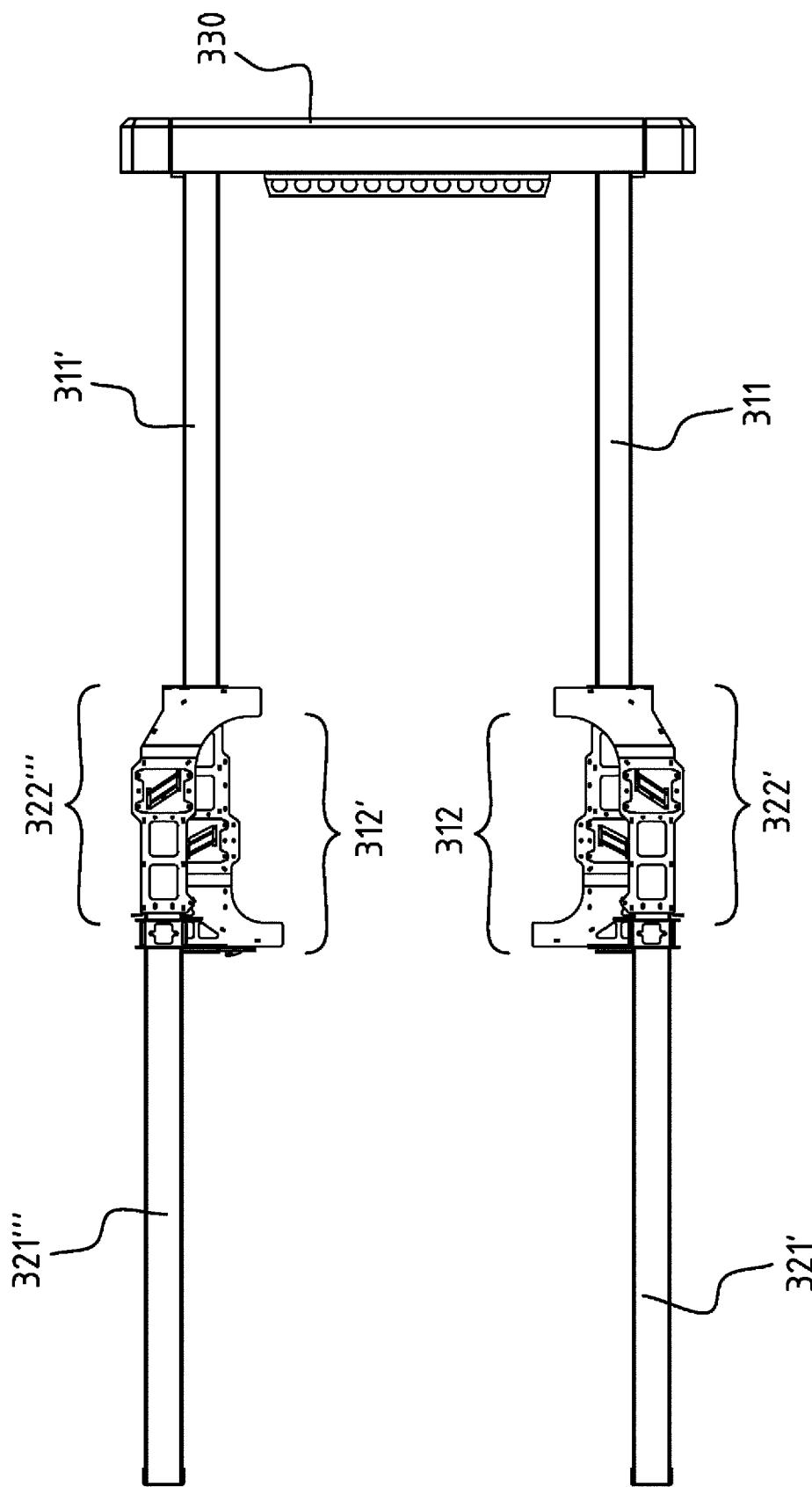


Figura 3C

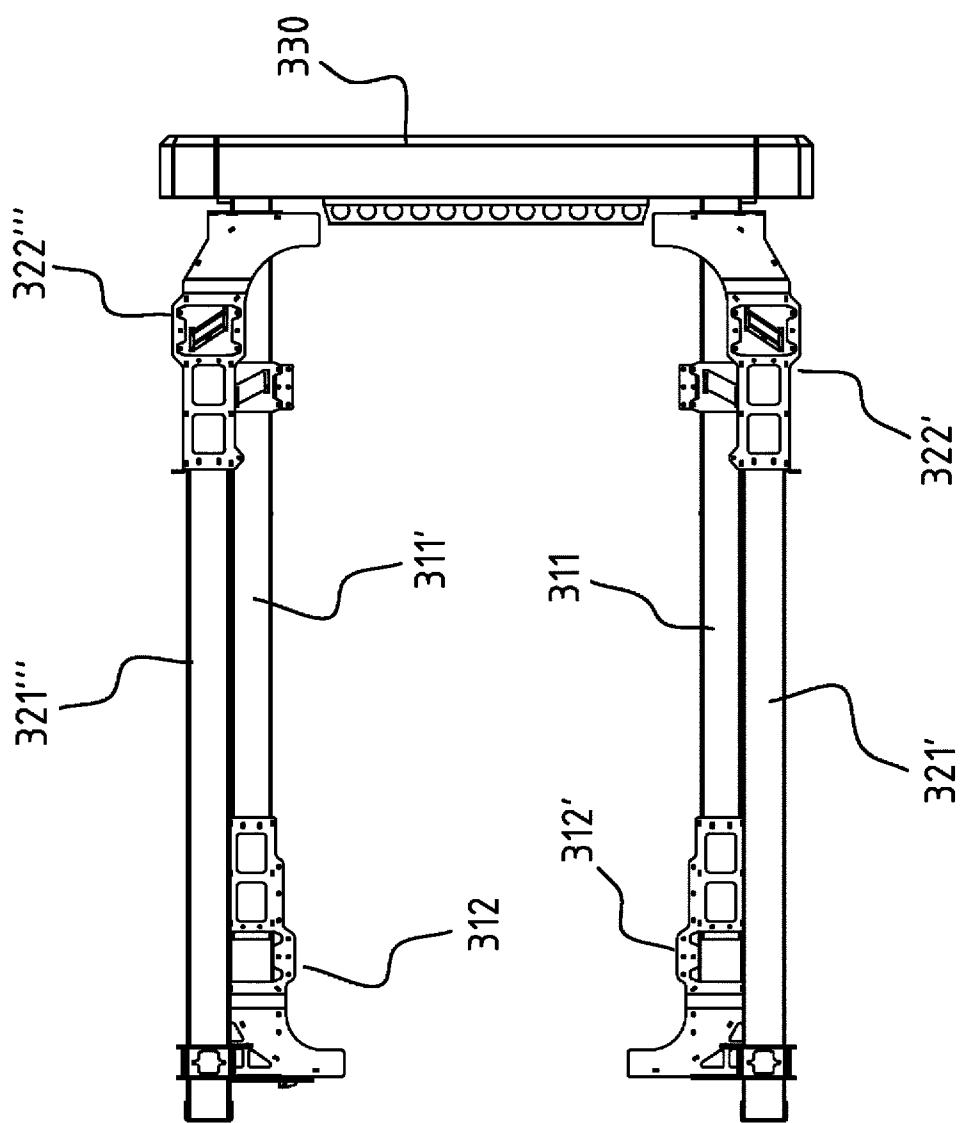


Figura 3D

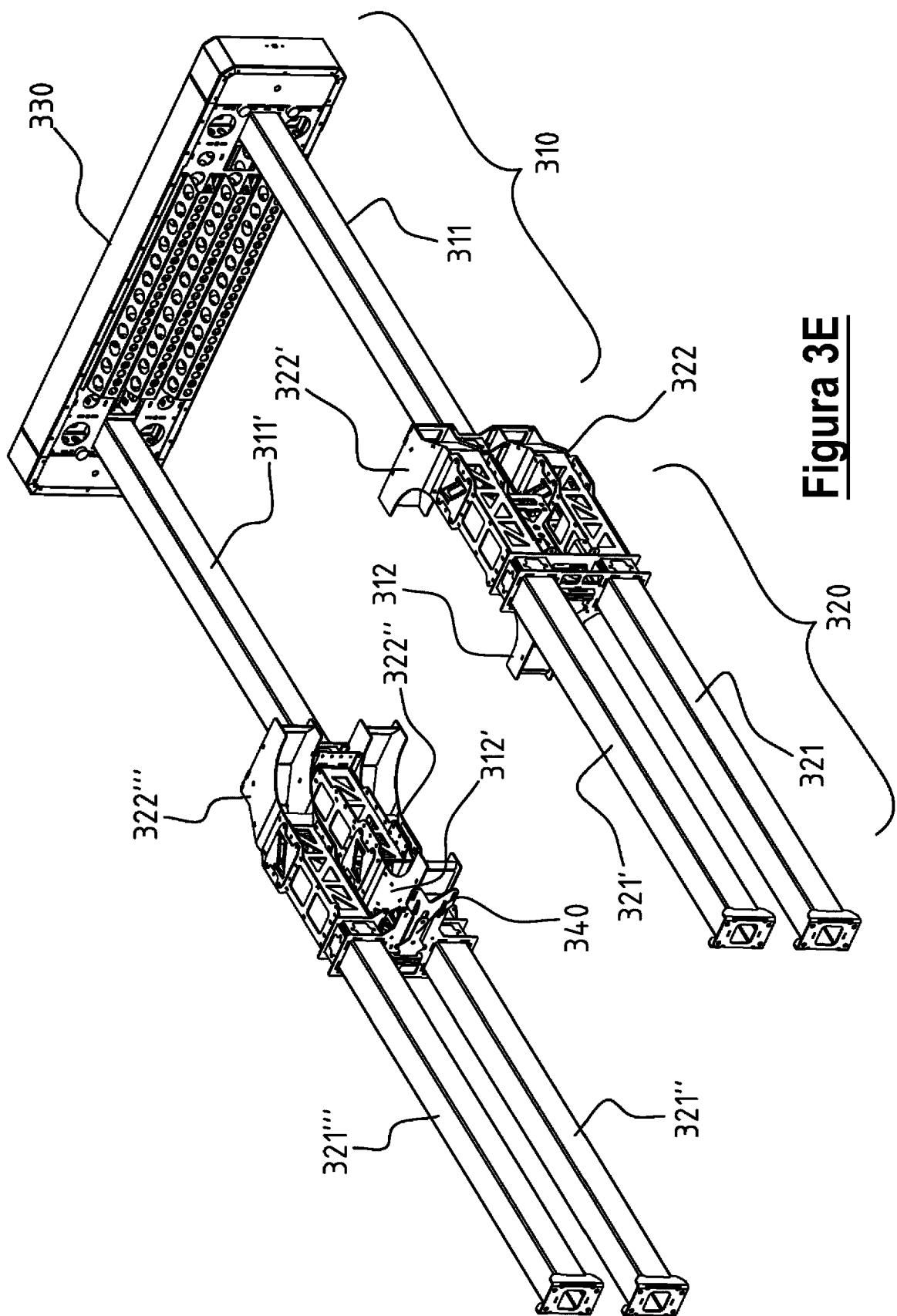
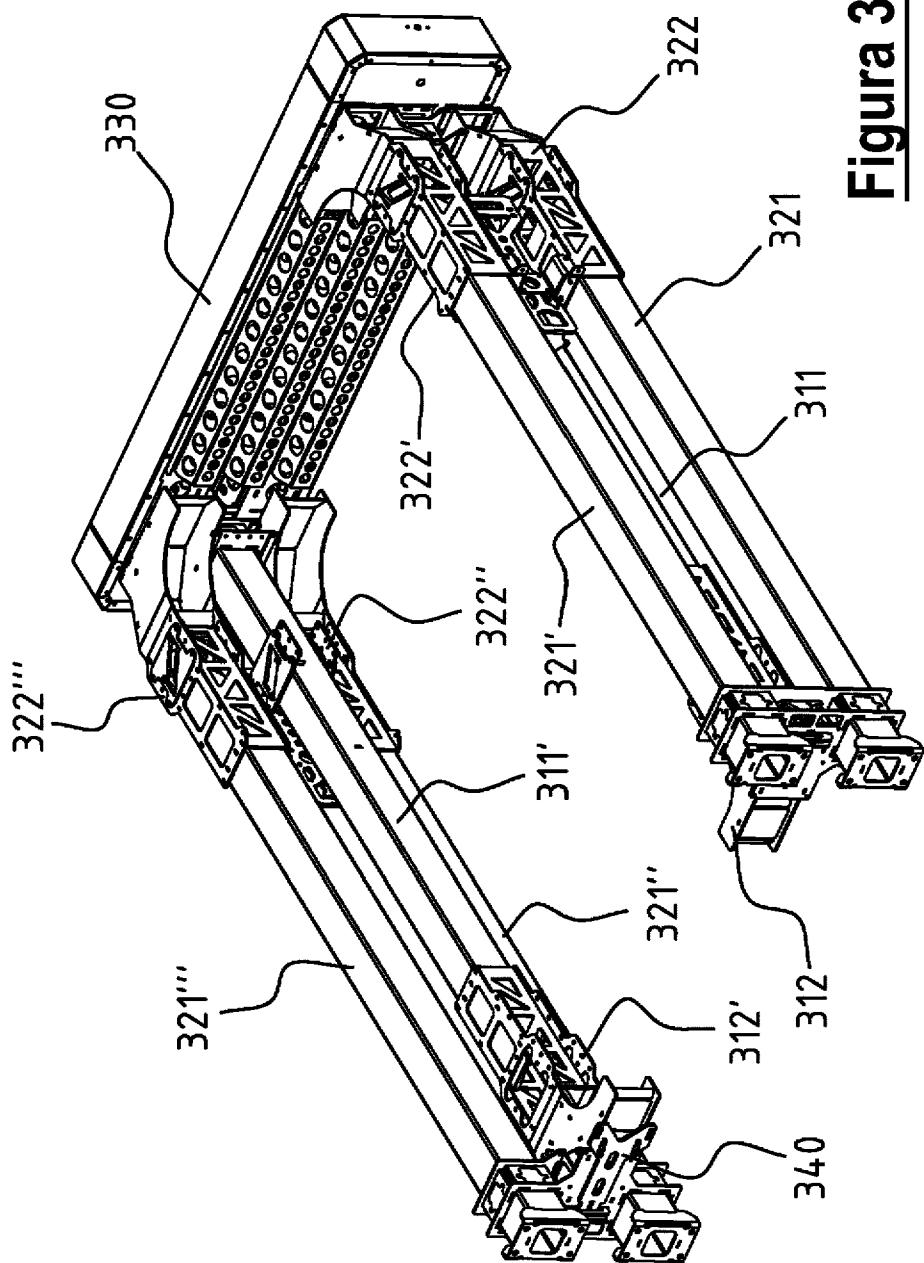


Figura 3F



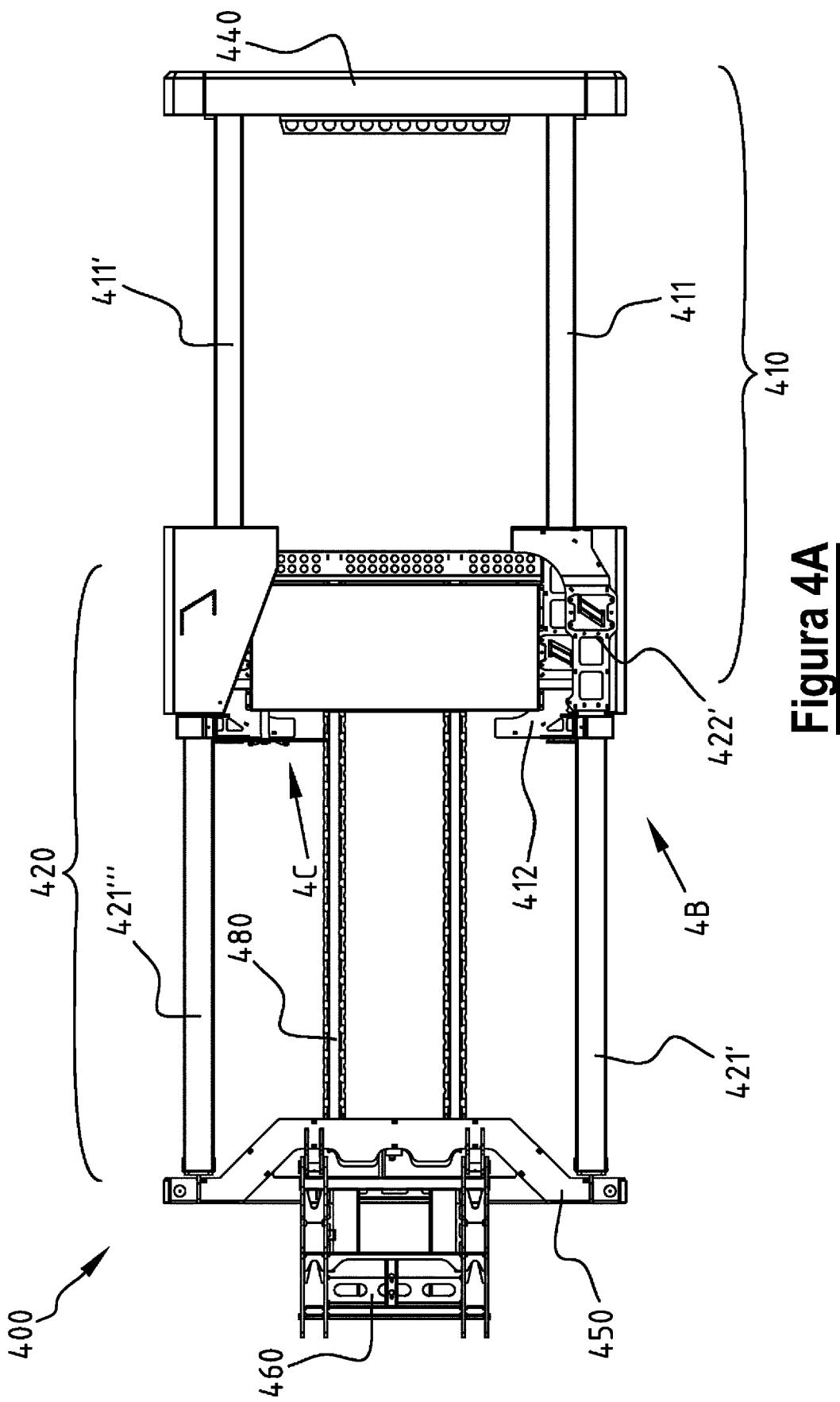


Figura 4A

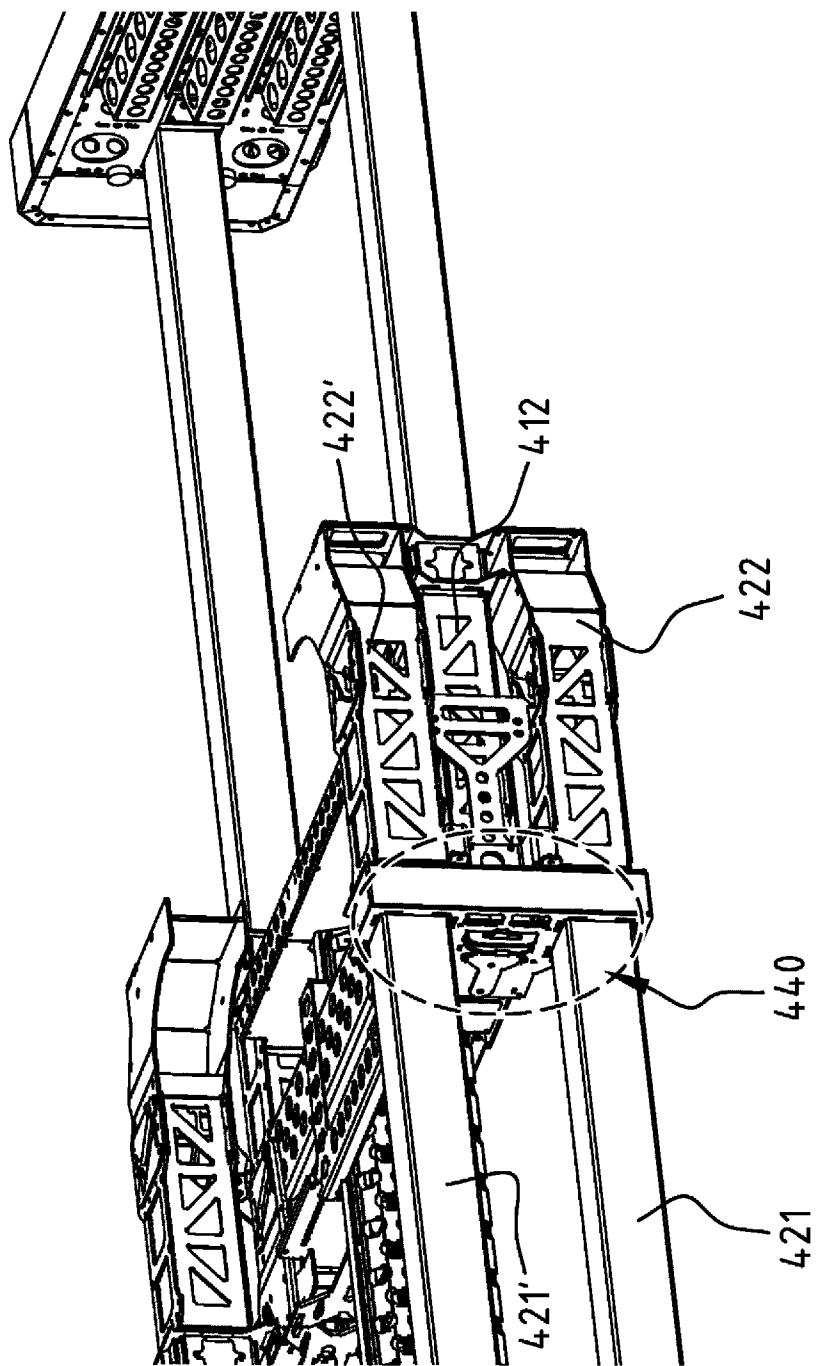


Figura 4B

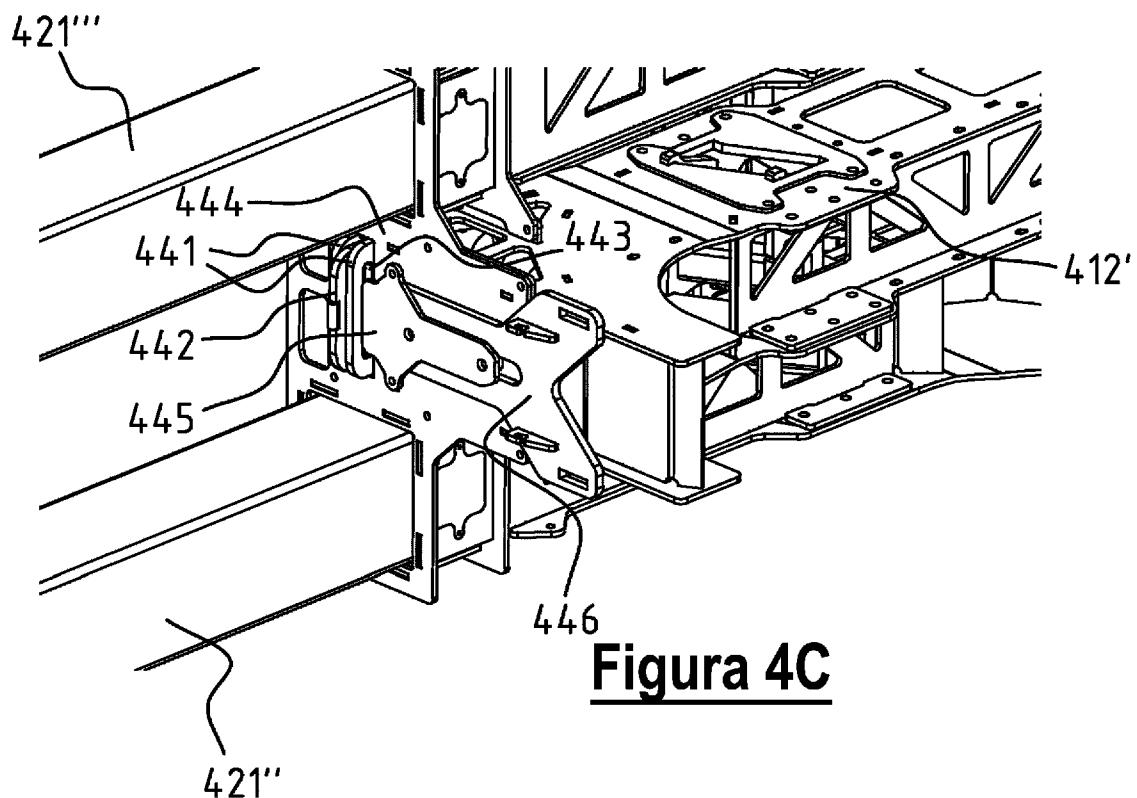


Figura 4C

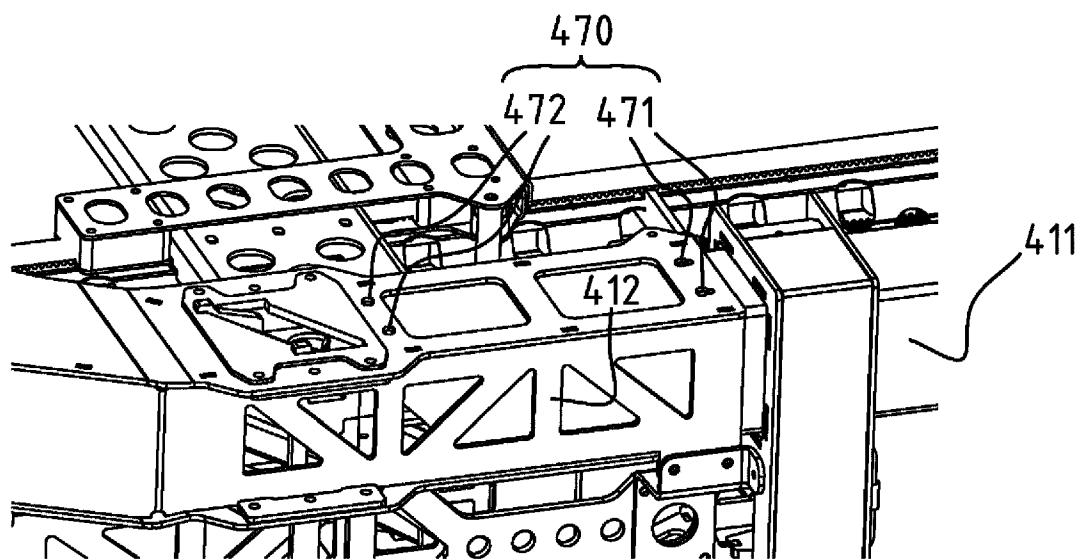


Figura 4D