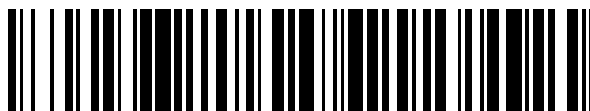


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 886**

51 Int. Cl.:

B64G 1/10 (2006.01)

B64G 4/00 (2006.01)

B64G 1/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2014 PCT/EP2014/061850**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14195468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2014 E 14730129 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 3003863**

54 Título: **Dispositivo de captura de un objeto espacial que comprende un elemento de presión y al menos dos elementos cerrables sobre el objeto espacial**

30 Prioridad:

07.06.2013 FR 1355277

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

27.12.2017

73 Titular/es:

**AIRBUS SAFRAN LAUNCHERS SAS (100.0%)
Tour Cristal, 7-11 Quai André Citroën
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

CHAMBERT, MATTHIEU

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 647 886 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de captura de un objeto espacial que comprende un elemento de presión y al menos dos elementos cerrables sobre el objeto espacial

5

Campo técnico

La invención hace referencia al campo de las aplicaciones espaciales. Más precisamente, la invención se refiere a unos dispositivos para la captura de un objeto espacial.

10

Estado de la técnica anterior

La proliferación en el espacio de fragmentos en órbita alrededor de la Tierra genera importantes problemas en cuanto a costes y a seguridad, en concreto, para los vuelos espaciales o para los satélites en actividad. Se han propuesto o incluso implementado diferentes sistemas de captura de estos residuos con la finalidad de reducir el número de estos. Los residuos capturados o bien se conducen, a continuación, a la atmósfera con vistas a su destrucción, o bien, se alejan definitivamente de la Tierra de manera que no constituyan ya más que un peligro razonable y aceptable. Un dispositivo de captura de un objeto espacial, que comprende unos dedos, se conoce por la solicitud internacional WO 2005/110847 A1, que se considera como la técnica anterior más cercana y describe las características del preámbulo de la reivindicación 1. De entre los dispositivos de captura que se conocen por la técnica anterior, algunos presentan unas limitaciones importantes, en concreto, en cuanto a masa y a volumen, lo que implica unos costes considerables. Otros presentan numerosos aparatajes electrónicos y electromecánicos sofisticados. De ello resulta un aumento de los costes, una mayor complejidad y una reducción de la fiabilidad de estos dispositivos. Finalmente, los dispositivos que se conocen están demasiado a menudo dedicados a la captura de tipos de objeto muy específicos y en unas condiciones particulares, lo que conduce a una multiplicación muy costosa de dispositivos de captura que hay que utilizar.

15

20

25

Exposición de la invención

La invención tiene como propósito resolver al menos parcialmente los problemas encontrados en las soluciones de la técnica anterior.

30

A este respecto, la invención tiene como objeto un dispositivo de captura de un objeto espacial, que comprende:

- un elemento de presión configurado para entrar en contacto mecánico directo con el objeto espacial que hay que capturar,

35

- al menos dos elementos cerrables móviles entre una posición de apertura en previsión de la captura del objeto espacial y una posición de cierre para la retención del objeto espacial,

40

- un medio de transmisión mecánica del movimiento del elemento de presión a cada elemento cerrable, estando el medio de transmisión mecánica configurado para arrastrar cada elemento cerrable en desplazamiento entre la posición de apertura y la posición de cierre por presión del objeto espacial sobre el elemento de presión.

45

El dispositivo comprende un soporte, comprendiendo el medio de transmisión mecánica, además:

- al menos una barra de apoyo sobre la cual está situado el elemento de presión, estando la barra de apoyo configurada para desplazar el elemento de presión en traslación con respecto al soporte,

50

- al menos un vástago de unión que une mecánicamente el elemento de presión a uno de los elementos cerrables,

- al menos una bisagra situada entre el soporte y el elemento cerrable, haciendo el vástago de unión pivotar el elemento cerrable alrededor de la bisagra durante el desplazamiento en traslación del elemento de presión con respecto al soporte.

55

El dispositivo de captura está configurado para accionarse de manera principalmente mecánica por presión del objeto espacial sobre el elemento de presión. El desplazamiento de los elementos cerrables entre la posición de apertura y la posición de cierre se efectúa, en concreto, de manera autónoma y pasiva. En particular, el dispositivo de captura no incluye medios complejos de apertura y/o de cierre de los elementos cerrables de naturaleza eléctrica, electromecánica o electrónica, tal como una pluralidad de motores o de medios de mando complejos. De este modo, el dispositivo de captura presenta una gran fiabilidad. Por otra parte, la energía desprendida por el contacto mecánico del dispositivo de captura con el objeto espacial es suficiente o casi para capturar el objeto espacial.

60

Por el hecho de su relativa sencillez mecánica, el dispositivo de captura presenta una masa relativamente escasa. Por otra parte, es adecuado para capturar una gama más variada de objetos espaciales. El dispositivo de captura permite, en concreto, capturar unos objetos espaciales de geometrías muy variables.

65

En el marco de la invención, el soporte puede ser de naturaleza diversa. En particular, el dispositivo de captura puede estar configurado, en concreto, para permanecer fijado al vehículo espacial, por ejemplo, de manera rígida, durante la captura o bien para permanecer sujeto al vehículo espacial por un cable.

5 El vehículo espacial que ha transportado el dispositivo de captura y/o el dispositivo de captura incluyen igualmente al menos un sensor para evaluar la posición relativa del objeto espacial y del dispositivo de captura, así como unos medios de propulsión en el espacio.

10 La invención puede incluir de manera facultativa una o varias de las siguientes características combinadas entre sí o no:

15 El dispositivo de captura puede estar configurado, en concreto, para capturar en órbita un satélite, una parte de satélite, un vehículo espacial o una parte de vehículo espacial, así como, en concreto, todo o parte de un nivel superior de lanzadera.

20 Preferentemente, el elemento de presión está configurado para presentar una superficie importante en relación con el tamaño del dispositivo, con el fin de facilitar la captura del objeto espacial. Debido a este hecho, el elemento de presión es, por ejemplo, una placa de presión.

Además, el elemento de presión puede estar configurado para presentar una mayor resistencia mecánica que los elementos cerrables.

25 El dispositivo de captura está configurado, preferentemente, de modo que el elemento de presión entre en contacto mecánico directo con el objeto espacial en posición de apertura, en concreto, antes de cualquier contacto mecánico directo de los elementos cerrables y del objeto espacial.

30 Con una configuración de este tipo, el dispositivo de captura presenta igualmente una solidez importante, la captura del objeto espacial solo requiere poca precisión y la captura es tanto más fácil. Además, por el hecho de la solidez de su mecanismo y sobre todo de su sencillez, el dispositivo de captura es compatible, en concreto, con la organización de un nuevo intento de captura del objeto espacial en el caso de intento de captura anterior infructuoso.

35 Durante un intento de captura o bien por el efecto de esfuerzos de inercia, el objeto espacial podría llegar a rebotar sobre el elemento de presión, lo que podría conducir a una nueva apertura ulterior de los elementos cerrables y la liberación no deseable del objeto espacial. Por consiguiente, el medio de transmisión mecánica comprende preferentemente un medio de bloqueo en posición de cierre de al menos uno de los elementos cerrables.

40 El medio de bloqueo está configurado para impedir el desplazamiento ulterior del elemento cerrable de la posición de cierre a la posición de apertura una vez que el objeto espacial ha entrado en contacto con el elemento de presión. Preferentemente, el medio de bloqueo está configurado, en concreto, para impedir la nueva apertura del elemento cerrable a todo lo largo de su desplazamiento de la posición de apertura a la posición de cierre. Por otra parte, cuando se transporta el dispositivo de captura, el medio de bloqueo puede servir igualmente para prevenir el desplazamiento accidental de los elementos cerrables de una posición de transporte a la posición de apertura.

45 Cuando el dispositivo de captura comprende un medio de bloqueo, el medio de transmisión mecánica preferentemente comprende igualmente un medio de desactivación del medio de bloqueo.

50 El medio de desactivación del medio de bloqueo permite la nueva apertura de cada elemento cerrable. El medio de desactivación del medio de bloqueo contribuye, en concreto, a que permita realizar un nuevo intento de captura en caso de intento de captura anterior infructuoso. Además, el medio de desactivación del medio de bloqueo puede servir igualmente para el despliegue de los elementos cerrables desde la posición de transporte a la posición de apertura.

55 La desactivación del medio de bloqueo se efectúa preferentemente por liberación de energía mecánica acumulada durante el cierre de los elementos cerrables, en concreto, de energía potencial elástica.

El medio de bloqueo comprende, por ejemplo, una cremallera y al menos un gatillo, estando el gatillo configurado para acoplarse en la cremallera formando un dispositivo antirretorno.

60 Como alternativa, el medio de bloqueo puede comprender una rueda dentada y al menos un gatillo, estando el gatillo configurado para acoplarse con la rueda dentada formando un dispositivo antirretorno.

En la una o la otra de las dos configuraciones anteriores, el medio de desactivación del medio de bloqueo comprende preferentemente un hilo sujeto al gatillo.

65 Cuando el medio de bloqueo es una rueda dentada, el hilo metálico pasa preferentemente por el centro de la rueda

dentada, desactivándose el medio de bloqueo por tracción sobre el hilo metálico desde el centro de la rueda dentada.

5 En una configuración de este tipo del dispositivo de captura, es posible, en concreto, desacoplar simultáneamente una pluralidad de gatillos por medio de un medio de control a distancia que actúa de manera centralizada. Es preferible que cada elemento cerrable sea un brazo de captura articulado que comprenda una pluralidad de segmentos de articulación.

10 Cada brazo articulado está configurado, entonces, para replegarse en una posición suplementaria para el transporte del dispositivo.

15 Los elementos cerrables están configurados, entonces, para encontrarse replegados en posición de transporte cuando el dispositivo se integra en un vehículo espacial, con el fin de limitar el volumen del dispositivo de captura durante su transporte.

20 Cuando el vehículo espacial se encuentra en la proximidad del objeto espacial que hay que capturar, el dispositivo está configurado de manera que los elementos cerrables se desplazan de la posición de transporte a la posición de apertura.

25 El dispositivo de captura del objeto espacial comprende preferentemente al menos un medio adicional de aseguramiento de la captura, configurado para conservar el objeto espacial capturado una vez que los elementos cerrables están en posición de cierre.

30 También, el dispositivo comprende preferentemente al menos un elemento de contacto secundario móvil entre una posición de despliegue y una posición de aseguramiento de la captura del objeto espacial, estando el elemento de contacto secundario configurado para permanecer en posición de despliegue durante el desplazamiento de los elementos cerrables de la posición de apertura a la posición de cierre.

35 Dicho de otra manera, cuando el dispositivo de captura comprende un elemento de contacto secundario, el elemento de contacto secundario está configurado de modo que su desplazamiento de la posición de despliegue a la posición de aseguramiento tenga lugar con retraso con respecto al desplazamiento de los elementos cerrables de la posición de apertura a la posición de cierre.

40 En particular, el dispositivo de captura puede estar configurado para que el desplazamiento del elemento de contacto secundario de la posición de despliegue a la posición de aseguramiento tenga lugar: o bien una vez que el desplazamiento de los elementos cerrables de la posición de apertura a la posición de cierre ha tenido lugar solamente en parte, o bien solamente una vez que los elementos cerrables están en posición de cierre.

45 El elemento de contacto secundario está configurado preferentemente para estar en posición de aseguramiento únicamente cuando los elementos cerrables ya están en posición de cierre.

El elemento de contacto secundario puede ser de diferente naturaleza, por ejemplo, un elemento de contacto de presión, un brazo de captura articulado o un segmento de articulación de un brazo de captura.

50 El dispositivo de captura comprende preferentemente un amortiguador de choques mecánicos, en concreto, presente sobre el elemento de presión y/o sobre al menos uno de los elementos cerrables.

55 El amortiguador es preferentemente un tapón deformable. El tapón deformable está configurado preferentemente para adoptar sustancialmente la forma del objeto espacial. Puede tratarse, en concreto, de una estructura o de una espuma, eventualmente en forma de nido de abejas, en concreto de material metálico que comprende más de un 50 % en masa de aluminio.

60 El dispositivo de captura igualmente comprende preferentemente un adhesivo reversible que comprende una pluralidad de filamentos configurados para formar unas uniones de Van der Waals con el objeto espacial. Unos materiales de este tipo se conocen igualmente con la denominación "de materiales de tipo gecko". Unos ejemplos de estos materiales se han descrito en los documentos US 2010/0252177 y US 2008/0257485.

65 Como variante, el dispositivo de captura puede incluir otros tipos de adhesivos. En particular, el dispositivo puede comprender una superficie adhesiva que comprenda un adhesivo sensible a la presión, por ejemplo, un adhesivo conocido con el nombre "de scotch®".

Sea la que sea la naturaleza del adhesivo, el adhesivo se sitúa preferentemente sobre la superficie del elemento de presión, una superficie interna de uno o de varios elementos cerrables o sobre la superficie interna de uno o de varios elementos de contacto secundarios.

El dispositivo de captura es preferentemente simétrico por simetría plana.

En particular, el medio de transmisión mecánica comprende preferentemente una pluralidad de elementos de transmisión mecánica, cada uno unido mecánicamente de manera directa a uno de los elementos cerrables, estando los elementos cerrables y los elementos de transmisión mecánica dispuestos sustancialmente de manera simétrica o bien por simetría plana, o bien por simetría axial, preferentemente según un eje ortogonal al plano del soporte.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de captura de un objeto espacial que comprende una etapa previa durante la cual el dispositivo de captura tal como se ha definido anteriormente se transporta en la proximidad del objeto espacial, teniendo el dispositivo de captura una velocidad relativa con respecto al objeto espacial relativamente escasa en el momento de la captura, etapa durante la cual los elementos cerrables están en posición de apertura inmediatamente antes de la captura, desplazándose los elementos cerrables de la posición de apertura a la posición de cierre por presión del objeto espacial sobre la placa de presión.

El procedimiento de captura comprende preferentemente una etapa suplementaria de aseguramiento de la captura del objeto espacial, etapa durante la cual el elemento de contacto secundario se desplaza de la posición de despliegue a la posición de aseguramiento, habiendo ya iniciado los elementos cerrables su desplazamiento de la posición de apertura a la posición de cierre. Por otra parte, la etapa de aseguramiento de la captura se efectúa preferentemente por el hecho de la liberación de energía mecánica acumulada previamente, en concreto, de energía potencial elástica acumulada por un sistema pasivo de almacenamiento de energía elástica activado durante el cierre de los elementos cerrables.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción de ejemplos de realización, dados a título puramente indicativo y de ninguna manera limitativo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una representación en perspectiva de un dispositivo de captura que ilustra un modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista de lado del dispositivo de captura de la figura 1;
- las figuras 3a, 4a, 5a, son unas vistas esquemáticas parciales en perspectiva que ilustran varios modos de realización distintos de la invención que incorporan unas características facultativas que permiten un ajuste fino de la posición de cierre;
- las figuras 3b, 4b, 5b son unas vistas parciales en corte de los modos de realizaciones ilustrados respectivamente en las figuras 3a, 4a, 5a;
- las figuras 6 y 6a representan parcialmente el medio de transmisión mecánica del movimiento de un modo de realización de la invención, siendo la figura 6a un aumento de la figura 6;
- la figura 6b es un aumento de la figura 6a, que representa un primer modo de realización del medio de bloqueo de un dispositivo de captura según la invención;
- la figura 7 ilustra un modo de realización preferente del medio de desactivación del medio de bloqueo de la figura 6b.
- la figura 8 es una vista en perspectiva parcial de un medio de bloqueo presentado a título de alternativa del de la figura 6b;
- la figura 9 es una vista en perspectiva de un modo de realización preferente del dispositivo de captura de la invención en una configuración que incluye unos elementos de contacto secundario, en los extremos de brazo de captura;
- las figuras 10 a 14 ilustran unas secuencias del procedimiento de despliegue de otro modo de realización preferente de la invención, siendo las figuras 11a, 12a y 13a respectivamente unos aumentos de las figuras 11, 12, 13 y 14, que detallan la posición de los elementos cerrables y de bisagras; y
- las figuras 15 y 16 ilustran la captura de dos tipos distintos de objetos espaciales
- las figuras 17 y 18 ilustran otros dos modos de realizaciones preferentes del dispositivo de captura.

Exposición detallada de modos de realización particulares

Unas partes idénticas, similares o equivalentes de las diferentes figuras llevan las mismas referencias numéricas de forma que se facilite el paso de una figura a la otra.

- La figura 1 y la figura 2 representan un dispositivo de captura 1 de un objeto espacial 2. El dispositivo de captura 1 es sustancialmente simétrico por simetría plana de plano P. El dispositivo 1 comprende un soporte 3 representado de manera esquemática y cuatro elementos cerrables 7 montados sobre el soporte 3, permitiendo los elementos cerrables 7 capturar el objeto espacial 2. Los elementos cerrables 7 son móviles entre una posición de apertura en previsión de la captura del objeto espacial 2 y una posición de cierre para la retención del objeto espacial 2. En estas dos figuras, los elementos cerrables 7 están representados en posición de apertura. Los elementos cerrables 7 se describirán más en detalle con referencia a la figura 9.
- El soporte 3 puede ser de diversa naturaleza en función de la unión mecánica del dispositivo de captura 1 con el vehículo espacial (no representado) utilizado para el transporte del dispositivo 1. En particular, el soporte 3 es, por ejemplo, una parte de la estructura principal del vehículo espacial, la prolongación de un brazo (no representado) fijado al vehículo espacial o bien también un elemento sujeto a un cable (no representado) de unión al vehículo espacial.
- Durante su transporte en el interior de una lanzadera espacial (no representada) que comprende el vehículo espacial, con referencia a la figura 10, el dispositivo de captura 1 está configurado preferentemente para ocupar un espacio reducido correspondiente como máximo al espacio de carga medio 100 igualmente conocido con el nombre de "volumen bajo cubierta" de la lanzadera. En particular, la lanzadera o el vehículo espacial que contiene pueden transportar varios dispositivos de captura 1 en cada viaje. La lanzadera es preferentemente una lanzadera comercial estándar, por ejemplo, de la familia Ariane[®], Soyuz[®], Vega[®], etc.
- Con referencia a las figuras 1 a 9, el dispositivo de captura 1 comprende un elemento de presión 4 configurado para entrar en contacto mecánico directo con el objeto espacial 2 que hay que capturar cuando los elementos cerrables 7 están en posición de apertura.
- El dispositivo de captura 1 está configurado en concreto para que el elemento de presión 4 entre en contacto mecánico con el objeto espacial 2 antes de cualquier contacto mecánico de los elementos cerrables 7 y del objeto espacial 2. En estas figuras, el elemento de presión es una placa de presión 4 está recubierta de un amortiguador 400 de choques mecánicos. El amortiguador 400 de los modos de realización ilustrados en las figuras 1 a 9 es un tapón deformable configurado para adoptar sustancialmente la forma del objeto espacial 2. El tapón deformable es, en concreto, una estructura o una espuma, en forma de nido de abejas, que comprende más de un 50% en masa de aluminio.
- El amortiguador 400 está realizado preferentemente de manera que se formen una pluralidad de capas sucesivas configuradas para permitir una amortiguación sucesiva y/o configuradas para preservar al menos en parte los rendimientos mecánicos del amortiguador 400 durante un eventual intento de captura ulterior.
- El elemento de presión 4 está recubierto igualmente en superficie por un adhesivo reversible 500 que permite la solidarización del dispositivo de captura 1 y del objeto espacial 2. El amortiguador 400 y el adhesivo reversible 500 son adecuados, en concreto, para limitar el rebote del objeto espacial 2 sobre el elemento de presión 4. De este modo, permiten limitar la nueva apertura no deseable de los elementos cerrables 7 cuando rodean el objeto espacial 2. El adhesivo reversible 500 está situado, en concreto, sobre una mayor parte, incluso sobre la totalidad de la superficie de contacto mecánico directo del dispositivo de captura 1 con el objeto espacial 2.
- El adhesivo reversible 500 comprende una pluralidad de filamentos configurados para formar unas uniones de Van der Waals con el objeto espacial 2. Unos adhesivos reversibles 500 de este tipo se conocen igualmente con la denominación "de materiales de tipo gecko". Están fabricados, por ejemplo, por la compañía "BAE Systems".
- El elemento de presión 4 del dispositivo 1 representado en las figuras 1 a 9 es móvil con respecto al soporte 3 según un movimiento de traslación. Debido a este hecho, el dispositivo de captura 1 comprende un medio de transmisión mecánica 6 del movimiento del elemento de presión 4 a cada elemento cerrable 7. El medio de transmisión mecánica 6 está configurado para arrastrar cada elemento cerrable 7 en desplazamiento entre la posición de apertura y la posición de cierre por presión del objeto espacial 2 sobre el elemento de presión 4.
- El medio de transmisión mecánica 6 comprende una barra de apoyo 610 sobre la cual está situado el elemento de presión 4. Según el modo de realización de las figuras 1 a 9, el elemento de presión 4 está fijo con respecto a la barra de apoyo, estando la barra de apoyo 610 montada deslizable en el soporte 3 hueco.
- El medio de transmisión mecánica 6 comprende una pluralidad de elementos de transmisión mecánica 60 representados más en detalle en las figuras 6, 6a y 18. Cada elemento de transmisión mecánica 60 está unido mecánicamente de manera directa a uno de los elementos cerrables 7 y a la placa de presión 4, de manera que se accione el desplazamiento de este elemento cerrable 7 entre la posición de apertura y la posición de cierre por desplazamiento del elemento de presión 4 con respecto al soporte 3.
- Más precisamente, los elementos de transmisión mecánica 60 están configurados para permitir a cada elemento

cerrable 7 pivotar alrededor de una bisagra 80 que realiza la confluencia mecánica del soporte 3 y del elemento cerrable 7.

5 Con referencia a las figuras 6 y 6a, cada uno de los elementos de transmisión mecánica 60 comprende tres vástagos de unión 62, 64, 66 unidos de manera concurrente por una bisagra de unión central. Los vástagos de unión 62, 64, 66 están configurados para hacer pivotar el elemento cerrable 7 alrededor de la bisagra 80.

10 En la variante de realización de la figura 18, cada elemento de transmisión mecánica 60 comprende dos vástagos de unión 62, 64 en lugar de tres. En ese caso, la geometría de la base de los elementos cerrables 7 está adaptada en consecuencia.

15 Con referencia más específicamente a las figuras 6b, 7 y 8, el medio de transmisión mecánica 6 comprende un medio de bloqueo 9 en posición de cierre de al menos uno de los elementos cerrables 7. Preferentemente, cada elemento de transmisión mecánica 60 comprende un medio de bloqueo 9.

20 El medio de bloqueo 9 está configurado para formar un dispositivo antirretorno que impide la nueva apertura del elemento cerrable 7, una vez que el elemento cerrable 7 está sustancialmente en posición de cierre. El medio de bloqueo 9 está configurado, en concreto, para impedir la nueva apertura del elemento cerrable 7 a todo lo largo de su desplazamiento de la posición de apertura a la posición de cierre. El medio de bloqueo 9 puede estar realizado de diversas maneras.

25 Según un primer modo de realización del medio de bloqueo 9 representado en las figuras 6b y 7, el medio de bloqueo 9 comprende una rueda dentada 94 y al menos un gatillo 92, preferentemente una pluralidad de gatillos 92, que hacen tope en las muescas formadas por los dientes de la rueda dentada 94.

Los gatillos 92 están configurados para permitir la rotación de la rueda dentada presente a la altura de la bisagra 80 solo en el sentido correspondiente al desplazamiento del elemento cerrable 7 de la posición de apertura a la posición de cierre.

30 Según la variante de realización del medio de bloqueo 9 representada en la figura 8, el medio de bloqueo 9 comprende una cremallera 96 y al menos un gatillo 92, estando el gatillo 92 configurado para acoplarse en la cremallera 96.

35 De manera similar, el gatillo 92 puede desplazarse a lo largo de la cremallera 96 solo en el sentido correspondiente al desplazamiento del elemento cerrable 7 de la posición de apertura a la posición de cierre.

40 Cuando el medio de transmisión mecánica 6 comprende un medio de bloqueo 9, el medio de transmisión mecánica 6 comprende igualmente un medio de desactivación 900 del medio de bloqueo 9, que permite, en concreto, un intento ulterior eventual de captura del objeto espacial 2.

45 La figura 7 representa un medio de desactivación 900 del medio de bloqueo 9 correspondiente al primer modo de realización del medio de bloqueo 9. El medio de desactivación 900 del medio de bloqueo 9 comprende una pluralidad de hilos metálicos 910 sujetos cada uno a uno de los gatillos 92. El medio de bloqueo 9 se desactiva por tracción sobre cada hilo metálico 910 desde el centro C de la rueda dentada 94 por el cual pasa cada hilo metálico 910. La parte amovible de cada gatillo 92 configurada para acoplarse en las muescas de la rueda dentada 94 se aleja, entonces, de la periferia de la rueda dentada, lo que permite la rotación de la rueda dentada 94 en el sentido correspondiente al desplazamiento del elemento cerrable 7 de la posición de cierre a la posición de apertura.

50 Con referencia igualmente a la figura 9, la desactivación 900 del medio de bloqueo se efectúa por liberación de energía mecánica acumulada durante el cierre de los elementos cerrables 7. Esta energía mecánica proviene de la energía potencial elástica acumulada por los muelles 61 fijados sobre cada uno de los elementos cerrables 7.

55 Las figuras 3a, 4a y 5a, respectivamente las figuras 3b, 4b y 5b, representan tres alternativas distintas de modos de realizaciones de un medio de control de cierre al final de captura del medio de transmisión mecánica 6, no estando los medios de bloqueo 9 y los medios de desactivación 900 de los medios de bloqueo representados en estas figuras para más legibilidad. El medio de transmisión mecánica 6 de cada uno de estos modos de realización comprende un medio mecánico adicional de control del desplazamiento de los elementos cerrables 7, configurado para adaptar y ajustar el apriete de los elementos cerrables alrededor del objeto espacial 2 en posición de cierre. En particular, el medio adicional está configurado para que permita volver a apretar los elementos cerrables 7 alrededor del objeto espacial 2 en caso necesario o, al contrario, aflojarlos ligeramente.

65 El medio de transmisión mecánica 6 del dispositivo 1 de las figuras 3a, 3b se distingue del de las figuras 1 y 2 por que la barra de apoyo 610 comprende una ranura ciega 612 en la cual llega a acoplarse una rueda dentada fijada sobre el vástago de un motor 620. El motor 620 permite corregir el desplazamiento del elemento de presión 4 solidario con la barra de apoyo 610 con respecto al soporte 3. Preferentemente, el medio de transmisión mecánica 6 comprende un mecanismo motorizado para acoplar/desacoplar el vástago del motor 620 de la ranura 612 en el

momento de la captura del objeto espacial 2. El mecanismo motorizado permite, en concreto, un desplazamiento libre del elemento de presión 4, en tanto en cuanto el mecanismo motorizado no está accionado.

5 El medio de transmisión mecánica 6 del dispositivo 1 de las figuras 4a, 4b se distingue del de las figuras 1 y 2 por que comprende, además, dos vástagos de transmisión 623 que unen cada uno mecánicamente las bisagras 80 a la base de dos elementos cerrables 7 consecutivos, así como dos motores 622, 624 situados cada uno respectivamente sobre uno de los vástagos de transmisión 623.

10 El medio de transmisión mecánica 6 del dispositivo 1 de las figuras 5a, 5b se distingue del de las figuras 1 y 2 por que comprende dos vástagos de transmisión 623 que unen cada uno mecánicamente las bisagras 80 a la base de dos elementos cerrables 7 consecutivos, un motor 626 y una correa 630 que une mecánicamente los vástagos de transmisión 623 y el motor 626. El medio de transmisión mecánica 6 de las figuras 5a, 5b se distingue del de las figuras 4a, 4b por que comprende un solo motor en lugar de dos.

15 El medio de transmisión mecánica 6 de las figuras 3a, 3b modifica directamente el desplazamiento del elemento de presión 4 e indirectamente el desplazamiento de los elementos cerrables 7. Por el contrario, el medio de transmisión mecánica 6 de cada uno de los modos de realización de las figuras 4a, 5a modifica el desplazamiento de los elementos cerrables 7 por acción a la altura de cada bisagra 80 e indirectamente el desplazamiento del elemento de presión 4.

20 Con referencia más específicamente a la figura 9, cada elemento cerrable 7 es un brazo de captura 7 articulado que comprende tres segmentos de articulación 72, 74, 76 unidos entre sí por unas bisagras intermedias 82, 84 similares a la bisagra 80. Cada segmento de articulación 72, 74, 76 comprende preferentemente una pluralidad de vaciamientos 73 que permiten reducir la masa de los elementos cerrables 7. El tercer segmento de articulación 76 se termina en un segmento de extremo 78.

30 Contrariamente al dispositivo de captura 1 representado en las figuras 9 a 11, el representado en la figura 18 solo comprende dos segmentos de articulación 74, 76 unidos entre sí por una bisagra intermedia 84. Más precisamente, el vástago de unión 64 se prolonga de modo que se forme un primer segmento de articulación 72 unido al segundo segmento de articulación 74.

35 Con referencia a las figuras 9 a 11, los elementos cerrables 7 están configurados para replegarse en una posición suplementaria para el transporte del dispositivo 1, llamada posición de transporte. Los elementos cerrables 7 están representados, en concreto, en detalle en posición de transporte en la figura 11. La posición de transporte corresponde preferentemente a la posición estable de los elementos cerrables 7 en la cual el volumen lateral del dispositivo de captura 1 es la más escasa.

40 En posición de transporte, el tercer segmento de articulación 76 está configurado para replegarse recubriendo completamente el segundo segmento de articulación 74. La segunda bisagra 82 está más alejada de la placa de presión 4 que la tercera bisagra 84. La placa de presión 4 está sustancialmente en contacto mecánico directo con el soporte 3. Preferentemente, el medio de bloqueo 9 de cada bisagra 80 está configurado para mantener cada elemento cerrable 7 de manera que se evite el desplazamiento inoportuno de los elementos cerrables 7 de la posición de transporte a la posición de apertura.

45 Con referencia nuevamente más específicamente a la figura 9, cada brazo de captura 7 comprende, por otra parte, un elemento de contacto secundario 5 móvil entre una posición de despliegue y una posición de aseguramiento de la captura del objeto espacial 2. El elemento de contacto secundario 5 está configurado para permanecer en posición de despliegue durante un cierto tiempo durante el desplazamiento del elemento cerrable 7 de la posición de apertura a la posición de cierre. Con el fin de proporcionar a cada elemento de contacto secundario 5 la energía mecánica necesaria para asegurar la captura del objeto espacial 2, el dispositivo de captura 1 comprende un sistema pasivo de almacenamiento de energía mecánica activado durante el cierre de los elementos cerrables 7. El sistema pasivo de almacenamiento de energía mecánica comprende, en concreto, los muelles 61 fijados sobre los elementos cerrables 7.

55 En la figura 9, cada elemento de contacto secundario 5 tiene la forma de dos láminas curvas 52, 54 cada una situada al final de un vástago 56, 58 conectado a la tercera bisagra 84.

60 En posición de cierre, cada elemento de contacto secundario 5 está configurado para entrar en contacto mecánico directo con el objeto espacial 2, lo que provoca el repliegue del tercer segmento de articulación 76 alrededor del objeto espacial 2, en posición de aseguramiento de la captura del objeto espacial 2. El amortiguador 400 está presente preferentemente sobre cada elemento cerrable 7, sobre todo, cuando el dispositivo de captura 1 comprende un medio de bloqueo 9, de manera que se favorezcan los choques suaves del objeto espacial 2 y de los elementos cerrables 7. Por otra parte, el amortiguador 400 y el adhesivo reversible 500 están presentes preferentemente sobre cada elemento de contacto secundario 5.

65 Los elementos de contacto secundario 5 podrían tener una configuración diferente de la de la figura 9, por ejemplo,

similar a las de los elementos cerrables 7, desde el momento en que están configurados para desplazarse de la posición de despliegue a la posición de aseguramiento de la captura con retraso con respecto al desplazamiento de los elementos cerrables 7 de la posición de apertura a la posición de cierre.

- 5 El dispositivo de captura de la figura 17 se distingue del de las figuras 1 a 10 y del de la figura 18, por que es simétrico con respecto a un eje 71 ortogonal al soporte 3.

10 Las figuras 11 a 14 ilustran el procedimiento de despliegue del dispositivo de captura 1. En una primera etapa representada en la figura 12, los elementos cerrables 7 pivotan lateralmente alrededor de la bisagra 80, mientras que la placa de presión 4 se eleva al máximo. Después, los segmentos de articulación 74, 76 pivotan juntos con respecto al primer segmento de articulación 72 alrededor de la bisagra 82. Finalmente, el tercer segmento de articulación 76 pivota con respecto al segundo segmento de articulación alrededor de la bisagra 84 para encontrarse por fin en posición de apertura representada en la figura 14.

- 15 Cuando los medios de bloqueo 9 sirven para mantener el dispositivo de captura 1 en posición de transporte, los medios de desactivación de los medios de bloqueo se accionan para permitir el desplazamiento de los elementos cerrables de la posición de transporte la posición de apertura.

20 Con referencia a las figuras 15 y 16, se representa un procedimiento de captura de diferentes tipos de objetos espaciales 2. El objeto espacial 2 puede ser una parte de lanzadera, por ejemplo, un nivel superior estándar de un cohete conocido con el nombre de "Ariane 4" representado en la figura 15. Puede tratarse igualmente de un satélite o de una parte de satélite representada en la figura 16.

25 En particular, a pesar de las diferencias de estos dos tipos de objetos espaciales, el dispositivo de captura 1 representado en estas dos figuras tiene sustancialmente la misma configuración. El dispositivo de captura de la figura 16 se distingue, en concreto, sobre todo, del de la figura 15 por que los elementos cerrables son de forma más alargada, con el fin de tener un mejor agarre sobre el satélite.

30 En los dos casos, el procedimiento de captura del objeto espacial 2 permanece similar. Poco antes de la captura, el dispositivo de captura 1 se dirige hacia el objeto espacial 2 con una velocidad relativa controlada con respecto al objeto espacial 2. Los elementos cerrables 7 están en posición de apertura. La placa de presión 4 está elevada de manera que entre en contacto mecánico directo con el soporte 2.

35 La presión del objeto espacial 2 sobre la placa de presión provoca el descenso de esta, preferentemente según un movimiento de traslación. Pueden considerarse igualmente otros tipos de movimiento de la placa de presión 4, por ejemplo, un movimiento helicoidal. Los elementos cerrables 7 entran en contacto mecánico directo con el objeto espacial 2 solo cuando están sustancialmente en posición de cierre.

40 Una vez conseguida la captura del objeto espacial 2, este puede o bien alejarse definitivamente de la Tierra, o bien conducirse a la atmósfera terrestre con vistas a su destrucción. En el primer caso, el dispositivo de captura 1 puede utilizarse de nuevo eventualmente. En el segundo caso, una nueva utilización del dispositivo de captura 1 podría considerarse desprendiendo el objeto espacial 2 del dispositivo de captura 1 antes de hacer entrar el objeto espacial 2 en la atmósfera por un medio específico.

45 Por supuesto, pueden aportarse diversas modificaciones por el experto en la materia a la invención que acaba de describirse sin salirse del marco de la exposición de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de captura (1) de un objeto espacial (2), caracterizado porque comprende:

- 5 - un elemento de presión (4) configurado para entrar en contacto mecánico directo con el objeto espacial (2) que hay que capturar,
- un soporte (3),

10 - al menos dos elementos cerrables (7) móviles entre una posición de apertura en previsión de la captura del objeto espacial (2) y una posición de cierre para la retención del objeto espacial (2),

- un medio de transmisión mecánica (6) del movimiento del elemento de presión (4) a cada elemento cerrable (7), estando el medio de transmisión mecánica (6) configurado para arrastrar cada elemento cerrable (7) en desplazamiento entre la posición de apertura y la posición de cierre por presión del objeto espacial (2) sobre el elemento de presión (4);

estando caracterizado el dispositivo de captura (1) porque el medio de transmisión mecánica (6) comprende:

20 - al menos una barra de apoyo (610) sobre la cual está situado el elemento de presión (4), estando la barra de apoyo (610) configurada para desplazar el elemento de presión (4) en traslación con respecto al soporte (3),

- al menos un vástago de unión (62, 64, 66) que une mecánicamente el elemento de presión (4) a uno de los elementos cerrables (7),

25 - al menos una bisagra (80) situada entre el soporte (3) y el elemento cerrable (7), haciendo el vástago de unión (62, 64, 66) pivotar el elemento cerrable (7) alrededor de la bisagra (80) durante el desplazamiento en traslación del elemento de presión (4) con respecto al soporte (3).

30 2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque está configurado de modo que el elemento de presión (4) entre en contacto mecánico directo con el objeto espacial (2) en posición de apertura, antes de cualquier contacto mecánico directo de los elementos cerrables (7) y del objeto espacial (2).

35 3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el medio de transmisión mecánica (6) comprende un medio de bloqueo (9) en posición de cierre de al menos uno de los elementos cerrables (7).

4. Dispositivo (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque el medio de transmisión mecánica (6) comprende un medio de desactivación (900) del medio de bloqueo (9).

40 5. Dispositivo (1) según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, caracterizado porque el medio de bloqueo (9) comprende una cremallera (96) y al menos un gatillo (92), estando el gatillo (92) configurado para acoplarse en la cremallera (96) formando un dispositivo antirretorno.

45 6. Dispositivo (1) según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, caracterizado porque el medio de bloqueo (9) comprende una rueda dentada (94) y al menos un gatillo (92), estando el gatillo (92) configurado para acoplarse con la rueda dentada (94) formando un dispositivo antirretorno.

50 7. Dispositivo (1) según la reivindicación 4 y una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque el medio de desactivación (900) del medio de bloqueo (9) comprende un hilo (910) sujeto al gatillo (92).

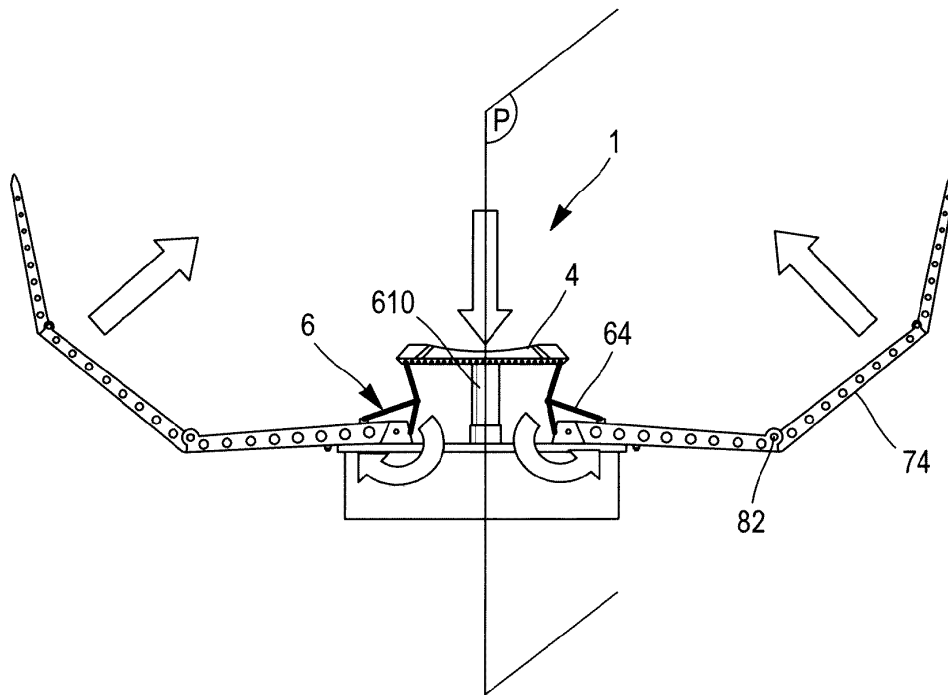
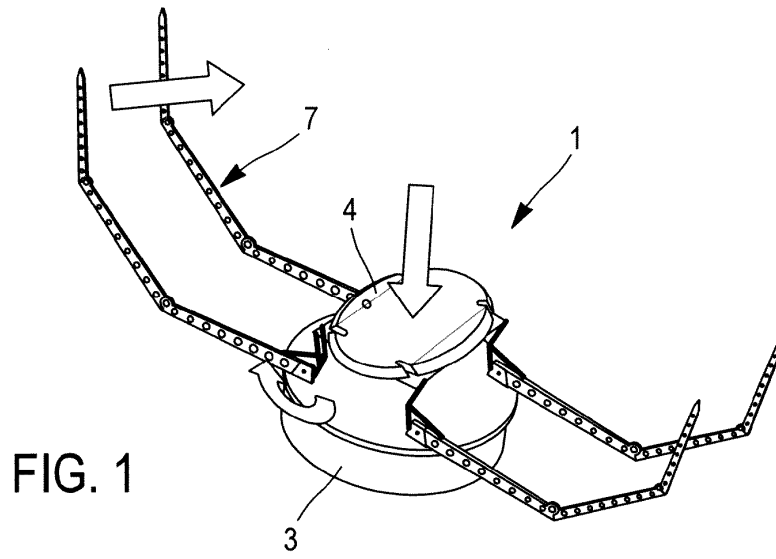
8. Dispositivo (1) según la reivindicación 6 y la reivindicación 7, caracterizado porque el hilo (910) pasa sustancialmente por el centro (C) de la rueda dentada (94), desactivándose el medio de bloqueo (9) por tracción sobre el hilo (910) desde el centro de la rueda dentada (94).

55 9. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque cada elemento cerrable (7) es un brazo de captura (7) articulado que comprenda una pluralidad de segmentos de articulación (72, 74, 76).

60 10. Dispositivo (1) según la reivindicación 9, caracterizado porque cada brazo articulado (7) está configurado para replegarse en una posición suplementaria para el transporte del dispositivo (1).

65 11. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque comprende, al menos, un elemento de contacto secundario (5) móvil entre una posición de despliegue y una posición de aseguramiento de la captura del objeto espacial (2), estando el elemento de contacto secundario (5) configurado para permanecer en posición de despliegue durante el desplazamiento de los elementos cerrables (7) de la posición de apertura a la posición de cierre.

12. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque comprende un amortiguador (400) de choques mecánicos, en concreto, presente sobre el elemento de presión (4) y/o sobre al menos uno de los elementos cerrables (7).
- 5
13. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque comprende un adhesivo reversible (500) que comprende pluralidad de filamentos configurados para formar unas uniones de Van der Waals con el objeto espacial (2).
- 10
14. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el medio de transmisión mecánica (6) comprende una pluralidad de elementos de transmisión mecánica (60), cada uno unido mecánicamente de manera directa a uno de los elementos cerrables (7) o al elemento de presión (4), estando los elementos cerrables (7) y los elementos de transmisión mecánica (60) dispuestos sustancialmente de manera simétrica o bien por simetría plana, o bien por simetría axial.



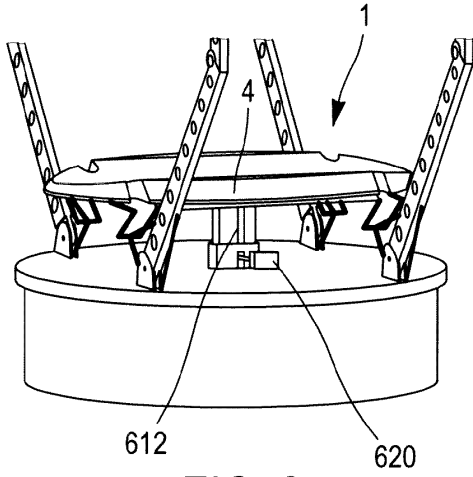


FIG. 3a

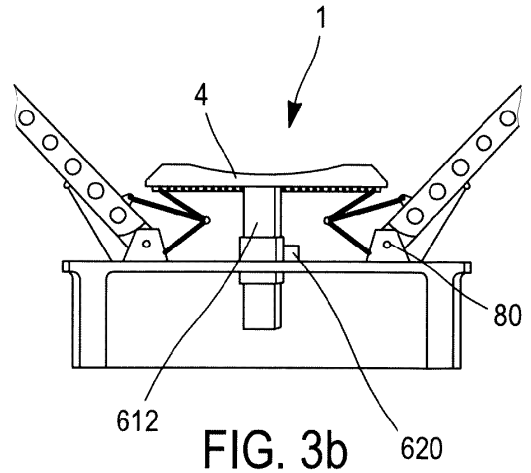


FIG. 3b

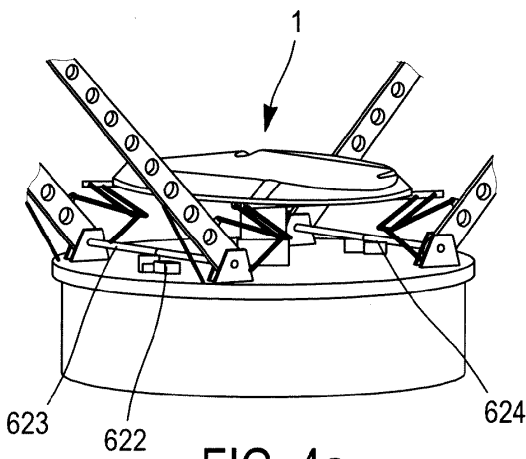


FIG. 4a

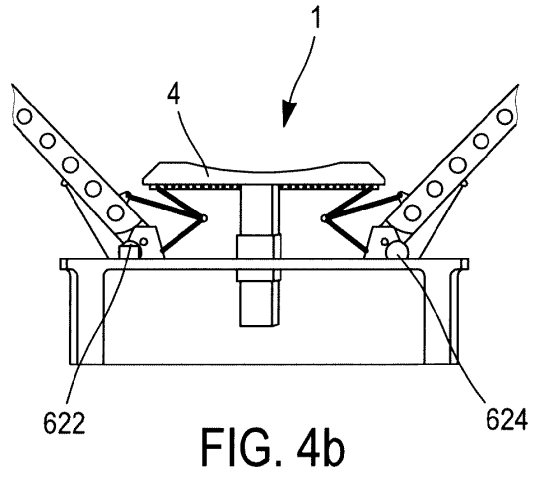


FIG. 4b

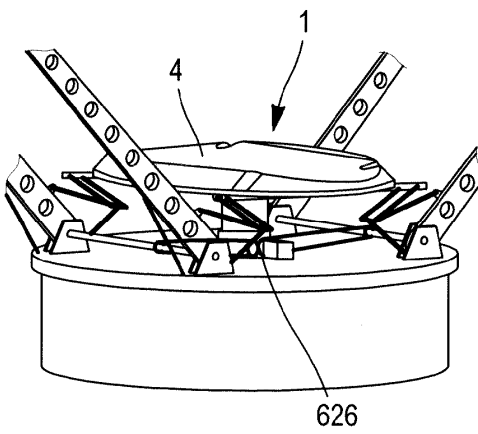


FIG. 5a

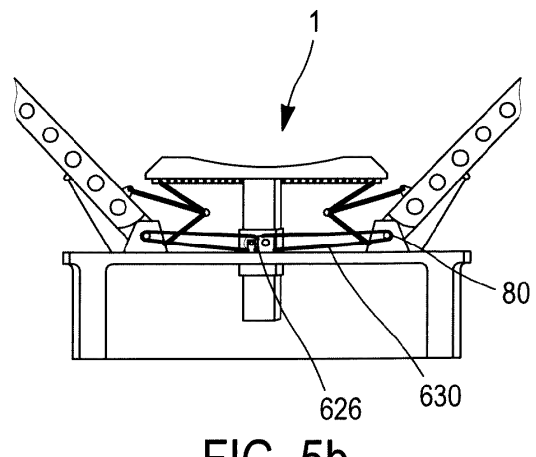


FIG. 5b

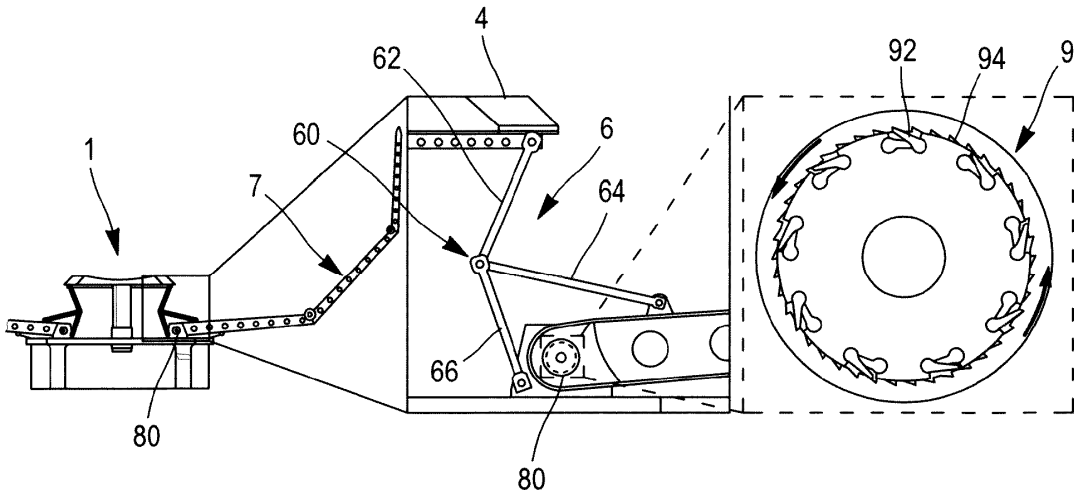


FIG. 6

FIG. 6a

FIG. 6b

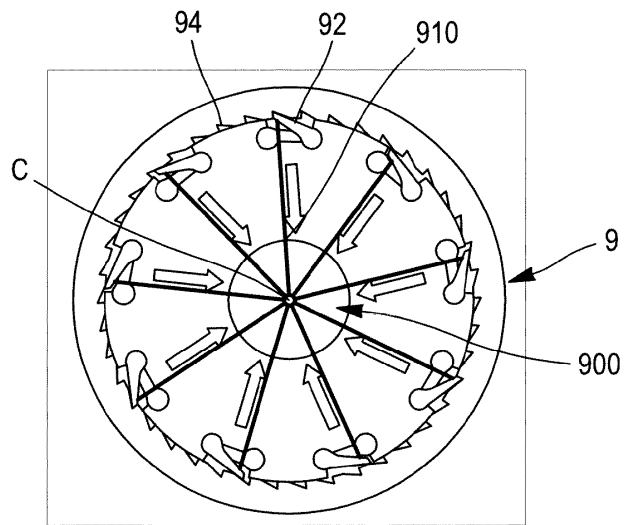


FIG. 7

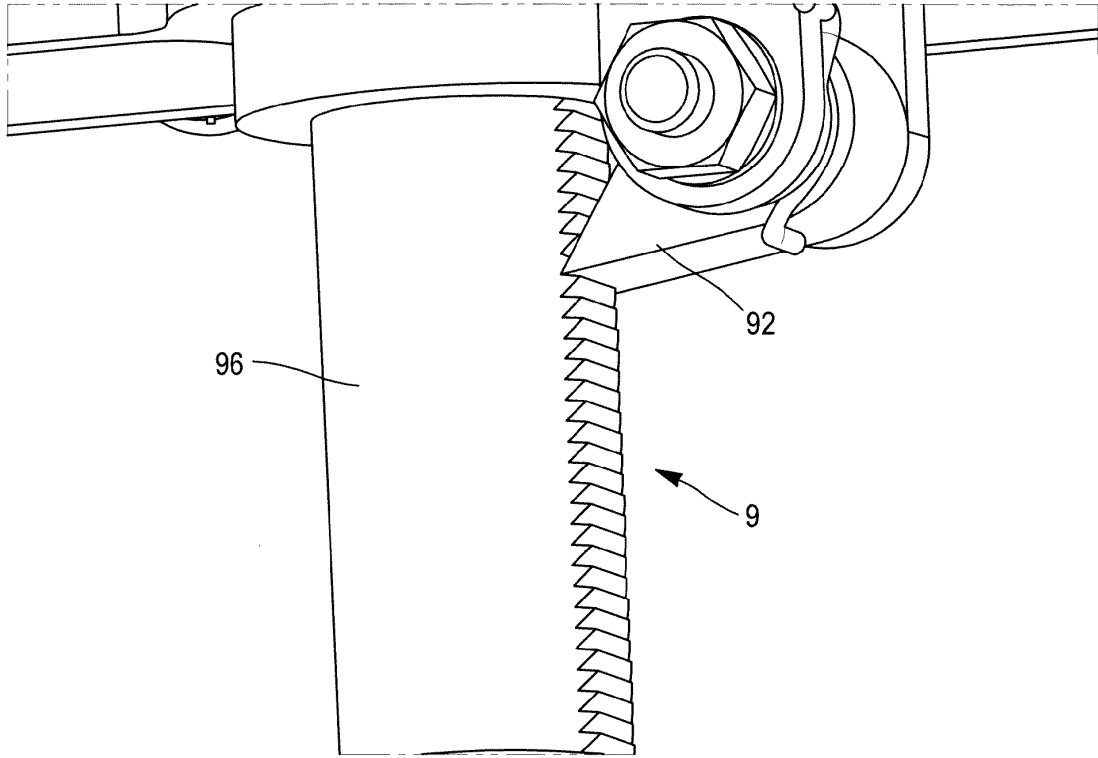


FIG. 8

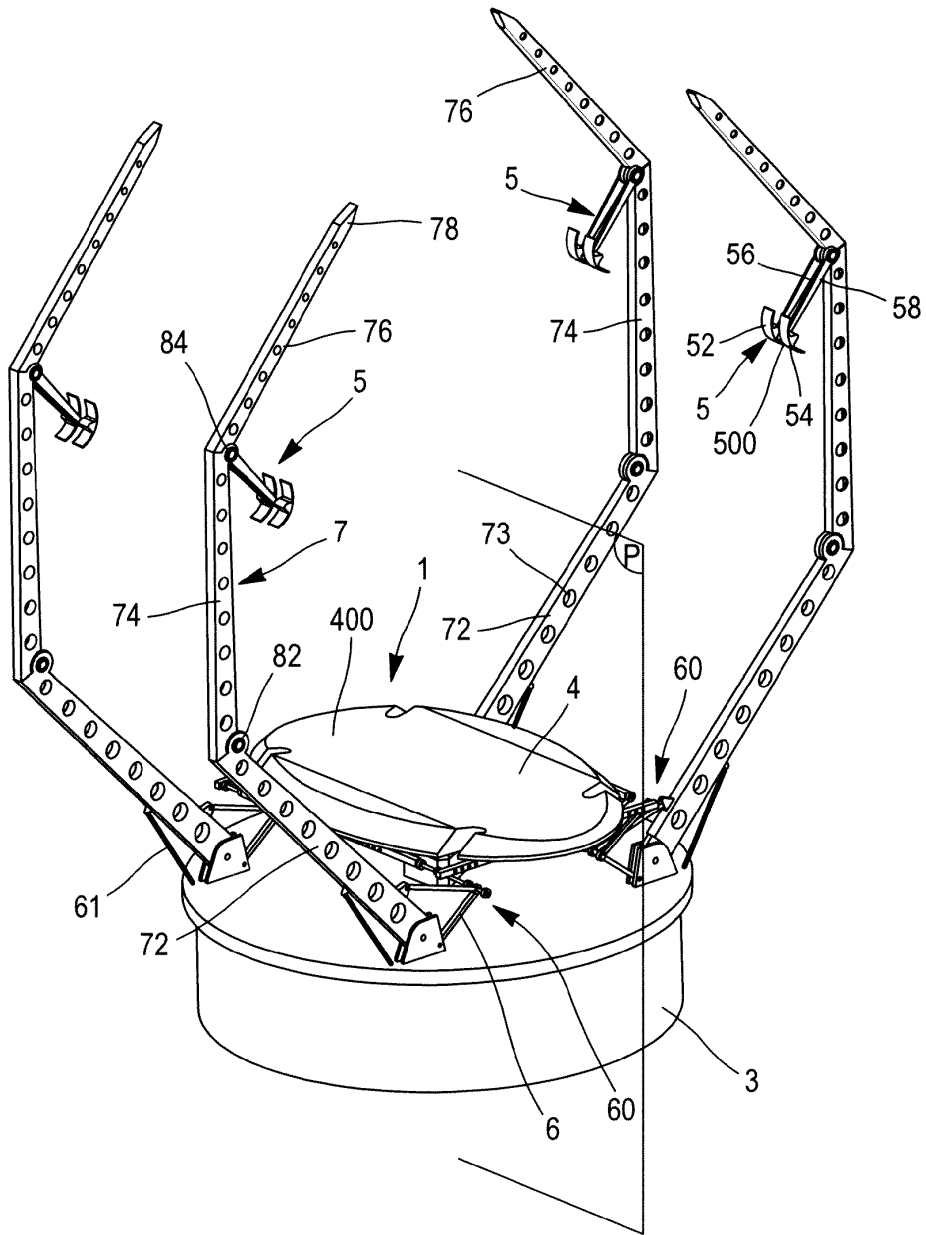


FIG. 9

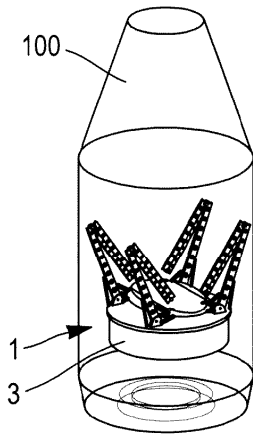


FIG. 10

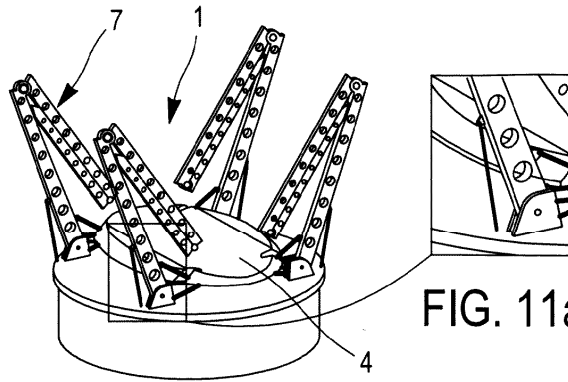


FIG. 11

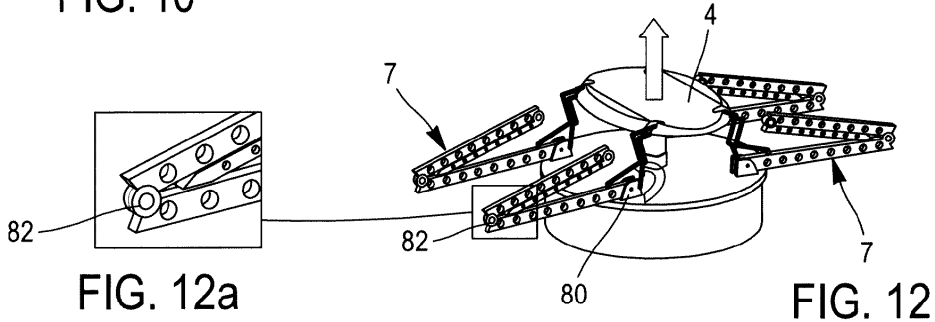


FIG. 12a

FIG. 12

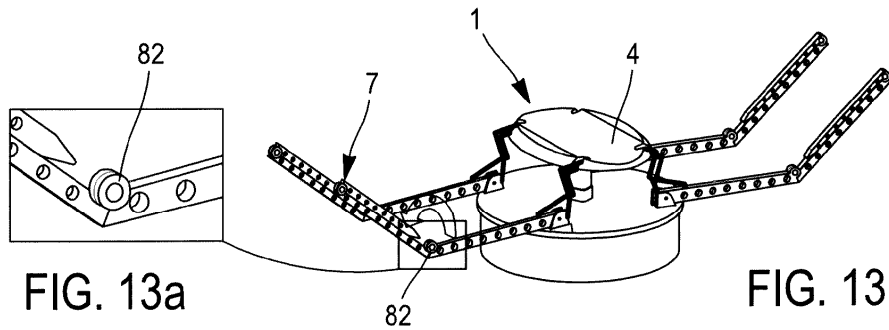


FIG. 13a

FIG. 13

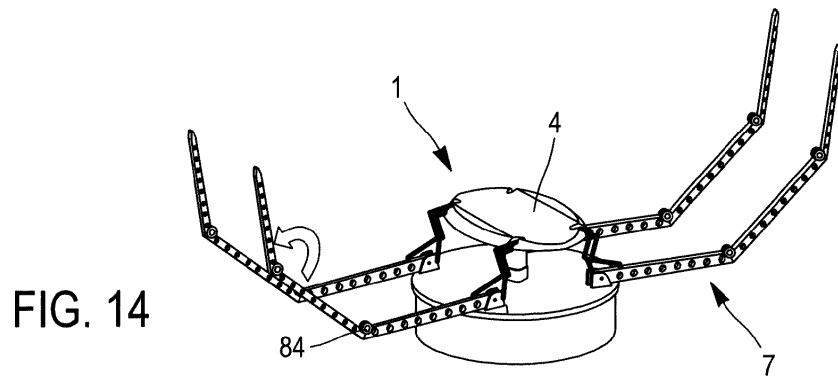
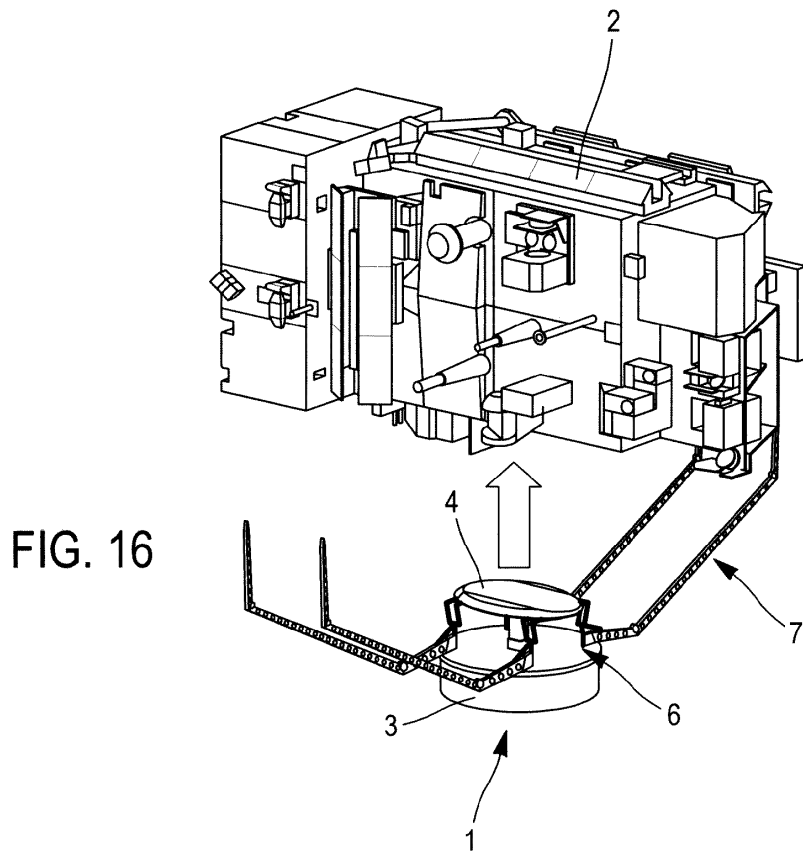
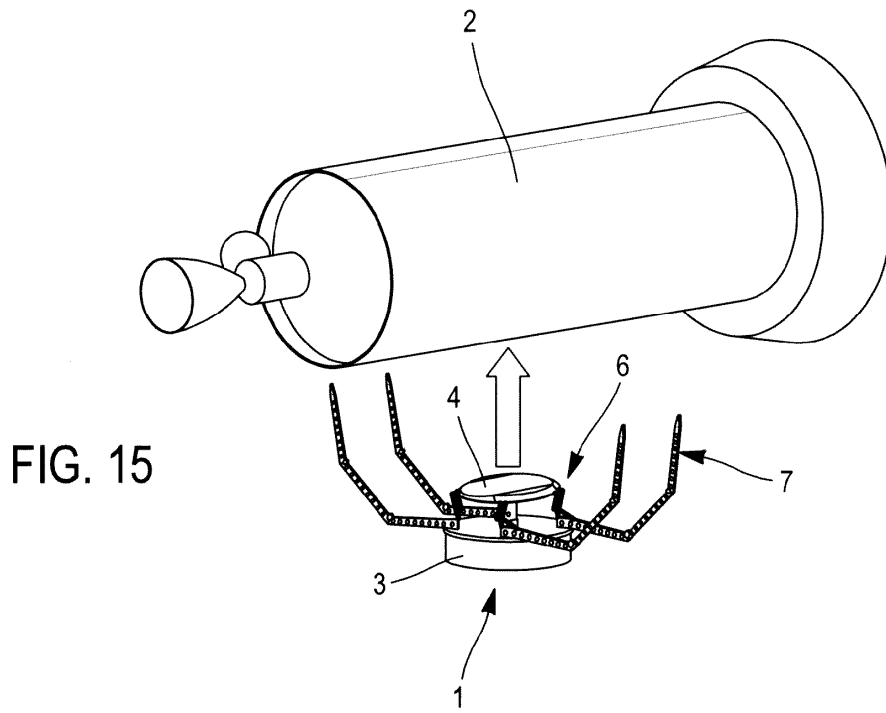
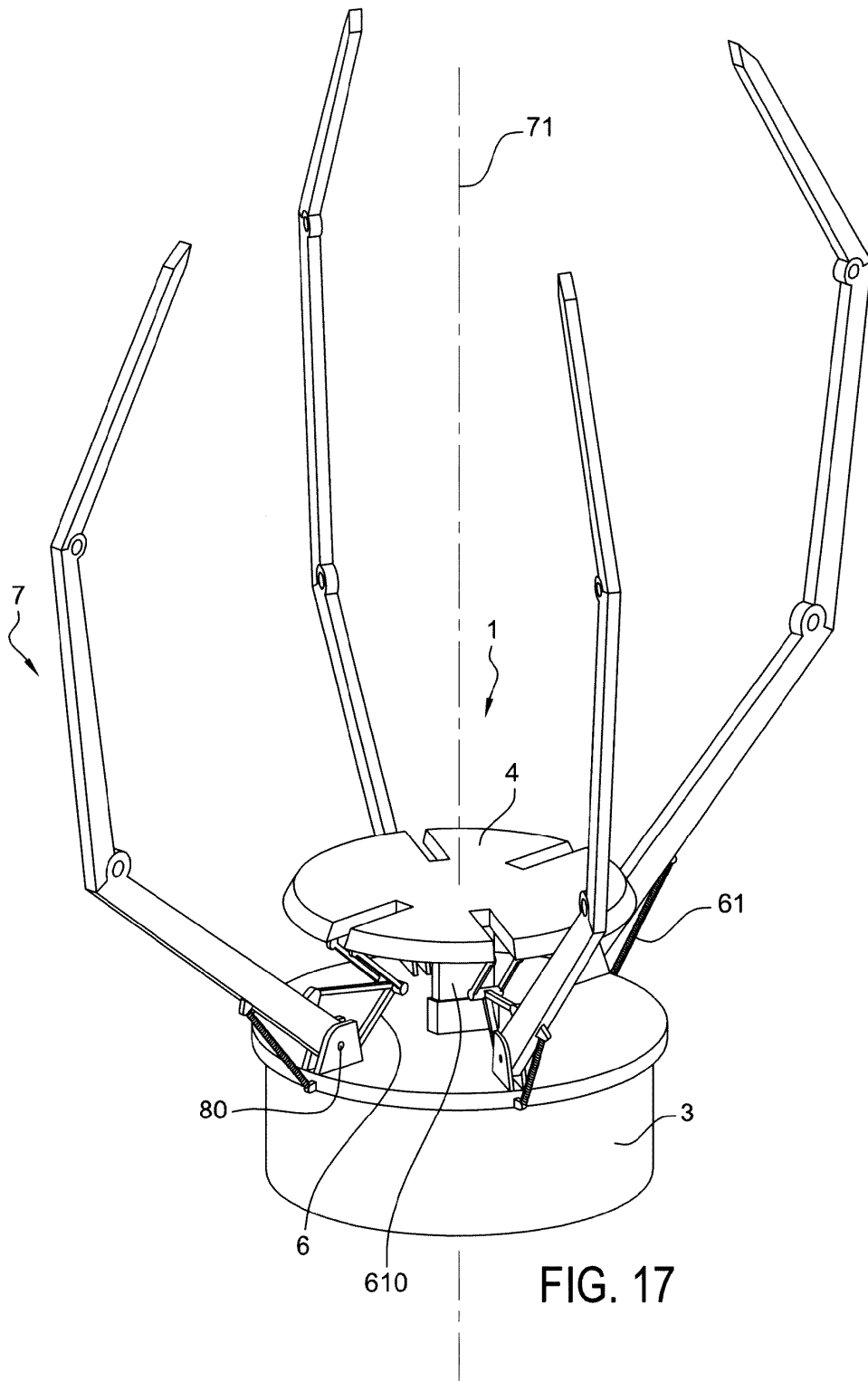


FIG. 14a

FIG. 14





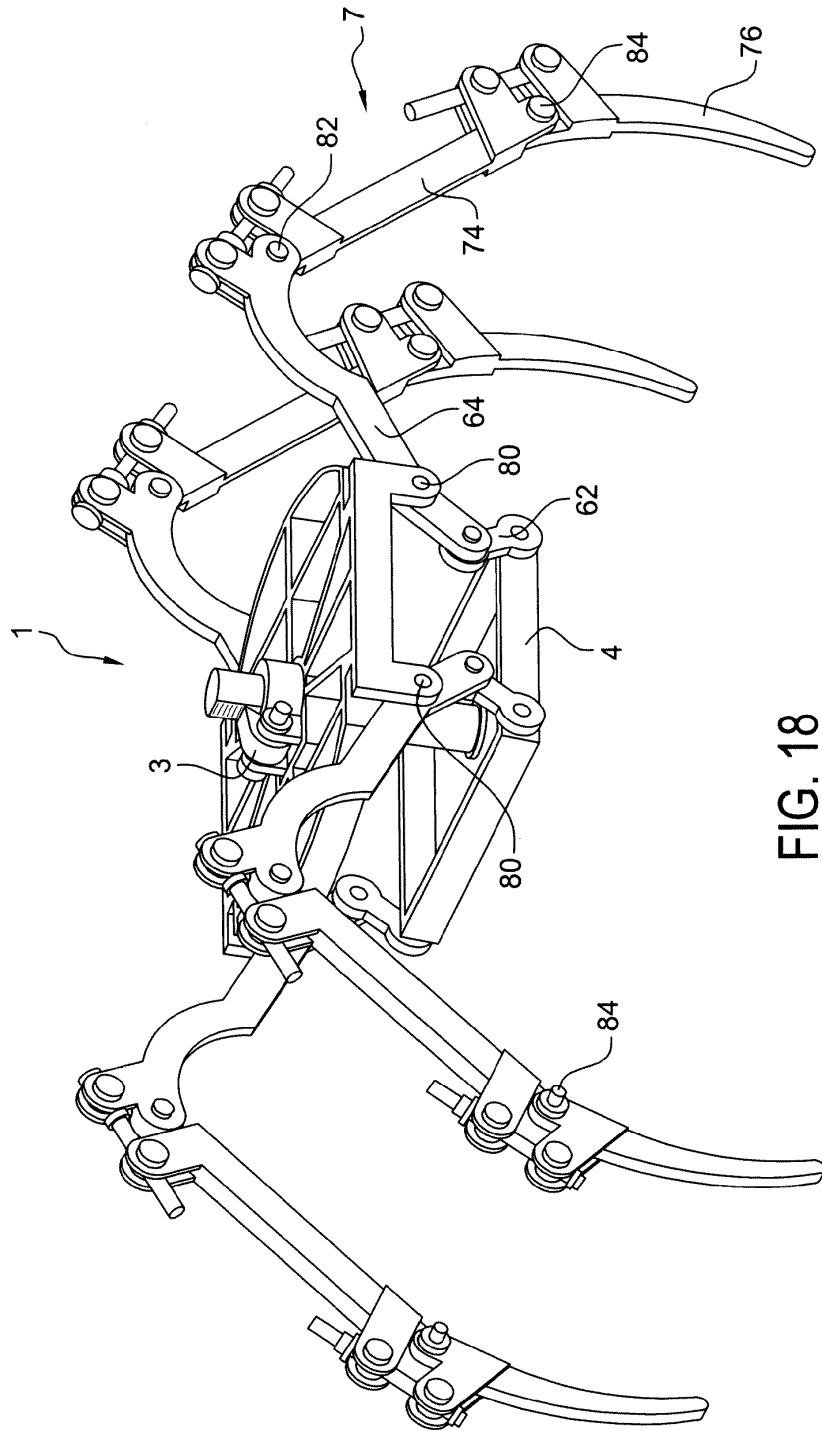


FIG. 18