



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 783**

51 Int. Cl.:
B64F 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03795035 .9**

96 Fecha de presentación : **12.09.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1539575**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.06.2005**

54 Título: **Disposición en una catapulta.**

30 Prioridad: **16.09.2002 FI 20021653**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2009

73 Titular/es: **Robonic Ltd. Oy**
Pinninkatu 53 C
33100 Tampere, FI

72 Inventor/es: **Lipponen, Pentti**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Disposición en una catapulta.

5 Campo de la invención

La presente invención versa acerca de una catapulta para lanzar una aeronave no tripulada, catapulta que comprende al menos un bastidor alargado; un primer carro que es móvil en la dirección longitudinal del bastidor desde una posición de lanzamiento hasta una posición de liberación y de regreso, y comprendiendo el primer carro medios de fijación para soportar la aeronave; un segundo carro que es móvil en la dirección longitudinal del bastidor; al menos un cilindro de lanzamiento que es accionado por medios de presión y que está dispuesto para mover el segundo carro al menos en una dirección; al menos un mecanismo de polea que comprende al menos una polea y que está dispuesto en conexión con el segundo carro; al menos un elemento de tracción que está acoplado al primer carro y al bastidor, elemento de tracción que está dispuesto adicionalmente para que corra por al menos un mecanismo de polea del lado de lanzamiento y para transmitir el movimiento del segundo carro al primer carro utilizando una relación predeterminada de transmisión proporcionada por el mecanismo de polea para mover el primer carro desde la posición de lanzamiento hasta la posición de liberación; al menos un dispositivo de bloqueo para bloquear y desbloquear el primer carro en la posición de lanzamiento; al menos un amortiguador que está dispuesto para hacer que el primer carro se pare en la posición de liberación; y al menos un dispositivo de retorno que está dispuesto para hacer volver el primer carro desde la posición de liberación a la posición de lanzamiento.

Antecedentes de la invención

Es posible utilizar una catapulta para lanzar una aeronave ligera no tripulada, como un avión teledirigido, un avión de reconocimiento o un misil, de tierra al aire. Típicamente, una catapulta comprende un carro, al que está conectada una aeronave y que es tirado a una velocidad elevada para así dar a la aeronave una velocidad inicial y una dirección controladas para un despegue. El carro se puede mover por medio de un cilindro neumático o un cilindro hidráulico, que está conectado a un cable para actuar sobre el carro. Para proporcionar una trayectoria de aceleración lo más larga que sea posible para la aeronave con una longitud de carrera del cilindro lo más corta posible se sabe que hay que disponer un mecanismo de polea en conexión con el cable.

Un problema con las catapultas actuales es el retorno lento del carro para un nuevo lanzamiento.

Breve descripción de la invención

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una catapulta novedosa y mejorada para lanzar una aeronave no tripulada.

La catapulta conforme a la invención se caracteriza porque el elemento de tracción comprende una porción del lado de lanzamiento que actúa desde el primer carro en la dirección de lanzamiento y una porción del lado de retorno que actúa en la dirección de retorno, que en conexión con el segundo carro hay al menos un mecanismo de polea del lado de retorno que comprende al menos una polea, que la porción del lado de retorno del elemento de tracción está dispuesta para correr a través del mecanismo de polea del lado de retorno de forma que se proporcione una relación predeterminada de transmisión, que el dispositivo de retorno está dispuesto para desplazar el segundo carro en la dirección de retorno opuesta a la dirección de lanzamiento, y que el mecanismo de polea del lado de lanzamiento y el mecanismo de polea del lado de retorno tienen sustancialmente la misma relación de transmisión, por lo cual el desplazamiento del segundo carro en cualquier dirección de movimiento está dispuesto para mover el primer carro sustancialmente la misma distancia.

La idea básica de la invención es que el segundo carro está provisto de un mecanismo de polea del lado de retorno además del mecanismo de polea del lado de lanzamiento. Cuando el dispositivo de retorno mueve el segundo carro en la dirección de retorno, el movimiento de retorno se transmite por medio del mecanismo de polea del lado de retorno y la porción del elemento de tracción corre a través del mismo al primer carro.

La invención tiene la ventaja de que, gracias al mecanismo de polea del lado de retorno, el primer carro puede ser devuelto muy rápidamente a la posición de lanzamiento para un nuevo lanzamiento.

La idea básica de una realización de la invención es que el cilindro de lanzamiento es neumático y que está conectado a un circuito sustancialmente cerrado de aire comprimido. El cilindro de lanzamiento se comunica con al menos un acumulador de presión, que es capaz de acumular el aire comprimido requerido para un lanzamiento. El acumulador de presión es cargado para un nuevo lanzamiento de forma que un dispositivo de retorno empuja hacia dentro un vástago del pistón del cilindro de lanzamiento por medio del carro, y se transmite un aumento en la presión producida en el espacio de presión de trabajo del cilindro de lanzamiento al acumulador de presión de forma que se carga.

La idea básica de una realización de la invención es que el elemento de tracción está dispuesto para formar un lazo, por lo cual los segundos extremos del mismo están conectados al bastidor. Además, el elemento de tracción

comprende dos porciones separadas, es decir, una porción del lado de lanzamiento y una porción del lado de retorno, estando conectados los primeros extremos de ambas al primer carro.

La idea básica de una realización de la invención es que se emplea un cable como el elemento de tracción. Además, el peso específico del cable que se va a emplear, es decir, la relación de masa con respecto a un volumen unitario, es menor de 4,0 kg/litro. En una realización preferente, el peso específico del cable es menor de 1,0 kg/litro. El uso de un cable ligero permite una velocidad elevada de movimiento. También, cuando el cable es ligero, es posible lanzar aeronaves más pesadas con la catapulta.

La idea básica de una realización de la invención es que el cable que va a ser empleado está fabricado al menos principalmente de material plástico. Por ejemplo, el cable puede estar fabricado de polieteno, de poliamida, de polipropileno, de poliéster o de combinaciones adecuadas de los mismos. El cable fabricado de material plástico es resistente, ligero, flexible y económico.

La idea básica de una realización de la invención es que el cable que va a ser empleado tiene una estructura de material compuesto y comprende un primer componente de material plástico y un segundo componente de un refuerzo adecuado. El refuerzo puede ser, por ejemplo, fibra de vidrio, fibra de carbono o fibra de aramida.

Breve descripción de los dibujos

Se describirá la invención en mayor detalle en conexión con los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 es una vista lateral esquemática de una catapulta conforme a la invención en una posición lista para el lanzamiento;

la Figura 2 es una vista esquemática en planta de la catapulta de la Figura 1;

la Figura 3 muestra de manera esquemática el principio de funcionamiento de un mecanismo de lanzamiento de la catapulta de la invención; y

la Figura 4 es una vista lateral esquemática de un mecanismo de lanzamiento que puede ser aplicado a la catapulta de la invención.

En aras de la claridad, las figuras muestran la invención de forma simplificada. Los números de referencia semejantes hacen referencia a piezas semejantes en las figuras.

Descripción detallada de los dibujos

La Figura 1 muestra una catapulta conforme a la invención colocada en una posición lista para el lanzamiento. La catapulta comprende un bastidor alargado 1, que puede consistir en una pluralidad de piezas 1a a 1d del bastidor que son móviles entre sí. Las piezas 1a a 1d del bastidor pueden ser, por ejemplo, de tubo rectangular. El bastidor 1 puede ser elevado y bajado de forma que se obtenga un ángulo A deseado de lanzamiento. El bastidor 1 puede ser elevado, por ejemplo, por medio de cilindros hidráulicos 2a y 2b. Además, el bastidor 1 puede estar soportado por medio de un número requerido de soportes 3a a 3d. Además, la catapulta comprende un primer carro 4 que puede ser movido en la dirección longitudinal del bastidor 1. El bastidor 1 comprende superficies de guía o medios correspondientes, por medio de los cuales se puede soportar el primer carro 4 en el bastidor 1. El primer carro 4 comprende medios de fijación para fijar una aeronave 5. Se proporcionan los medios de fijación de forma que soportan la aeronave 5 antes del lanzamiento y durante el mismo, pero permiten que la aeronave 5 sea liberada en la posición 7 de liberación. Los medios de fijación pueden ser de cualquier tipo conocido *per se*.

Por medio de la catapulta, se le da a la aeronave 5 una elevada velocidad inicial en una trayectoria relativamente corta de aceleración. En principio, la aeronave 5 puede ser cualquier aerestructura no tripulada, que sea relativamente ligera. La aeronave puede estar provista de su propio dispositivo de propulsión, como una hélice, un motor de reacción o un propulsor de cohete, y la aeronave puede comprender alerones u otros medios de control, con los cuales puede ser controlada por control remoto o de manera automática utilizando el mecanismo de control en la aeronave. La aeronave 5 de este tipo puede ser utilizada, por ejemplo, para fotografía aérea y reconocimiento para propósitos tanto civiles como militares. Además, puede ser utilizada como un avión teledirigido para mecanismos de armas y de radar. Por otra parte, la aeronave 5 puede ser una aerestructura similar a un misil que está provisto de explosivos u otros agentes efectivos concebidos para un uso militar.

La catapulta puede estar instalada de forma fija en la ubicación de lanzamiento o puede ser un dispositivo móvil. Una catapulta móvil puede consistir en módulos, que pueden ser transportados a la ubicación del lanzamiento y a partir de los cuales la catapulta puede ser montada de forma relativamente rápida. Por otra parte, la catapulta puede estar dispuesta en una plataforma móvil, como una plataforma de un camión, un vehículo todoterreno, un remolque o una embarcación. La catapulta puede estar dispuesta en una plataforma amovible de una forma fija o puede ser un accesorio que es separable fácilmente de la plataforma.

ES 2 329 783 T3

En la Figura 2 aparece cómo se puede convertir la catapulta desde la posición de lanzamiento a la posición de transporte. La catapulta comprende un recipiente 8, dentro del cual pueden estar dispuestas las piezas 1a a 1d del bastidor. El bastidor 1 y el recipiente 8 pueden estar integrados. El recipiente 8 también puede ser parte del bastidor 1. Entre las piezas 1a a 1d del bastidor puede haber dispuestas articulaciones 9a a 9c, que permiten que las piezas del bastidor puedan ser dobladas en yuxtaposición. El doblado puede llevarse a cabo por medio de cilindros hidráulicos, por ejemplo. En la Figura 2, las líneas discontinuas indican las piezas 1a' a 1d' en distintas etapas de doblado. También se muestra que el recipiente 8 puede estar soportado en una base por medio de estabilizadores hidráulicos 10. El recipiente 8 puede ser una unidad compacta de transporte que comprende sustancialmente todo el equipo necesario para un lanzamiento aparte de la aeronave 5.

El recipiente 8 puede incluir un dispositivo 11 de fuerza motriz, como un motor de combustión, que puede estar dispuesto para accionar un generador 12 para generar electricidad. Además, el recipiente 8 puede incluir una bomba hidráulica 13 y un compresor 14 para producir flujos del medio de presión necesarios. El mecanismo 15 de control de la catapulta con los dispositivos de control también puede estar ubicado en el recipiente 8. El recipiente 8 puede estar diseñado para medir lo que recipientes estándar de transporte, lo que permite que el recipiente 8 pueda ser manipulado con aparatos convencionales de elevación.

La Figura 3 muestra la estructura y el principio de funcionamiento del mecanismo de lanzamiento de la catapulta conforme a la invención de una forma sumamente simplificada. En aras de la claridad, la Figura 3 no muestra el bastidor 1 ni la aeronave 5. El primer carro 4 se encuentra en una posición 6 de lanzamiento, donde se le mantiene inmóvil por medio de un dispositivo 16 de fijación. El carro 4 puede comprender rodillos 17, bloques de deslizamiento o medios similares que están dispuestos contra las guías (no mostradas) del bastidor 1. Hay conectado al menos un elemento 18 de tracción, normalmente un cable, al carro 4. El elemento 18 de tracción está dispuesto para discurrir alrededor de las roldanas 19a y 19b. Las roldanas 19a y 19b están dispuestas en el primer extremo y en el segundo extremo, respectivamente, del bastidor alargado 1 de forma que el carro 4 puede ser movido desde la posición 6 de lanzamiento hasta la posición 7 de liberación, y viceversa, al tirar del elemento 18 de tracción bien en la dirección B de lanzamiento o bien en la dirección C de retorno. En conexión con las roldanas 19a y 19b puede haber tensores 20a y 20b, por medio de los cuales es posible proporcionar una tensión adecuada para el elemento 18 de tracción. Es obvio que en vez de un elemento de tracción 18, la catapulta puede comprender una pluralidad de elementos de tracción. Naturalmente, en ese caso, el número de roldanas, los tensores y otros medios relacionados están dispuestos para ser conforme al número de elementos de tracción.

El elemento 18 de tracción forma un lazo abierto cuyos extremos libres están conectados al bastidor 1 en los puntos 21a y 21b. El lazo formado por el elemento de tracción puede constar de una pieza. De manera alternativa, el elemento 18 de tracción puede comprender una pluralidad de piezas dispuestas de forma sustancialmente consecutiva. Independientemente de la estructura del elemento 18 de tracción, éste comprende una porción 18a del lado de lanzamiento y una porción 18b del lado de retorno.

Además, la catapulta comprende un segundo carro 22 que puede ser movido con respecto al bastidor 1 por medio de un cilindro 23 de lanzamiento en la dirección D de recorrido del cilindro. El segundo carro 22 comprende una o más poleas 24 primeras, a través de las cuales está dispuesta para correr la porción 18a del lado de lanzamiento del elemento de tracción. De forma correspondiente, el carro 22 comprende una o más poleas 25 segundas, a través de las cuales está dispuesta para correr la porción 18b del lado de retorno del elemento de tracción. Además, la porción 18a del lado de lanzamiento del elemento de tracción puede estar dispuesta para discurrir alrededor de una o más roldanas 26 primeras. De forma correspondiente, la porción 18b del lado de retorno del elemento de tracción puede estar dispuesta para discurrir alrededor de una o más roldanas 27 segundas. Las roldanas 26 y 27 están soportadas en el bastidor 1. La primera polea 24 y la primera roldana 26 constituyen el mecanismo 50 de polea del lado de lanzamiento, y, de forma correspondiente, la segunda polea 25 y la segunda roldana 27 constituyen el mecanismo 51 de polea del lado de retorno, y por lo tanto, según se mueve el segundo carro 22 una distancia dada en la dirección D de lanzamiento, el primer carro 4 puede moverse una distancia muchas veces más larga en la dirección B de lanzamiento. La relación de transmisión de los mecanismos 50, 51 de polea depende de cuántas vueltas el elemento 18a y 18b de tracción discurre alrededor de la polea 24 y de la roldana 26, y de la polea 25 y de la roldana 27, respectivamente.

El cilindro 23 de lanzamiento está accionado por un medio de presión, es decir, está accionado por la presión de un gas o de un líquido. La Figura 3 muestra un cilindro neumático 23 de lanzamiento, cuyo espacio de presión de trabajo se comunica con un acumulador 28 de presión a través de un canal 30. El acumulador 28 de presión está diseñado de forma que puede almacenar la cantidad de gas requerida para un lanzamiento. El gas que va a ser utilizado puede ser aire u otro gas adecuado para el fin. En conexión con el acumulador 28 de presión hay un canal 29 de suministro, a través del cual es posible suministrar aire comprimido, cuando sea necesario, desde un compresor 14 u otra fuente de aire comprimido. En aras de la claridad, la Figura 3 no muestra válvulas ni otros componentes de regulación en los canales 29 y 30. La velocidad de lanzamiento puede controlarse al regular la presión que afecta al espacio de presión de trabajo del cilindro 23 de lanzamiento.

Además, la catapulta comprende al menos un dispositivo 31 de retorno, que puede ser un cilindro hidráulico como se muestra en la Figura 2, que está dispuesto para devolver el segundo carro 22 al punto correspondiente a la posición de lanzamiento en la dirección E. De manera alternativa, el dispositivo 31 de retorno puede ser un cilindro neumático, por ejemplo, o puede ser un motor eléctrico o un motor hidráulico, que está dispuesto para actuar sobre el segundo

carro 22 por medio de un dispositivo de cremallera, por ejemplo. Debido a que el dispositivo 31 de retorno está acoplado para tirar del primer carro 4 por medio del mecanismo 51 de polea del lado de retorno, el recorrido que va a realizar el dispositivo 31 de retorno puede ser corto en comparación con el recorrido realizado por el carro 4.

La catapulta puede comprender aún al menos un amortiguador 32, por medio del cual el segundo carro 22, y como resultado también el primer carro 4, son parados después de que el primer carro 4 haya alcanzado la posición 7 de liberación y la aeronave 5 haya sido lanzada. El amortiguador puede ser accionado por medio del fluido o el gas de presión o puede estar relleno de gel. Además, en algunos casos es posible integrar el amortiguador con el dispositivo 31 de retorno o con el cilindro 23 de lanzamiento. Puede haber una pluralidad de amortiguadores y pueden estar dispuestos en distintos lugares.

La catapulta de la Figura 3 funciona de forma que la aeronave 5 está dispuesta en el primer carro 4, que está sujeto en la posición 6 de lanzamiento con el dispositivo 16 de bloqueo. El acumulador 28 de presión está cargado para tener una presión predeterminada y se transmite la presión por medio del canal 30 al cilindro 23 de lanzamiento, que tiene a empujar el segundo carro 22 en la dirección D. el elemento 18a de tracción del lado de lanzamiento transmite la fuerza de lanzamiento al primer carro 4. El primer carro 4 no sale a una velocidad con aceleración hacia la posición 7 de liberación hasta que el mecanismo 15 de control de la catapulta ha abierto el dispositivo 16 de bloqueo. Al mismo tiempo, el cilindro 23 de lanzamiento empuja el segundo carro 22 en la dirección D. El tamaño del lazo del elemento 18a de tracción en el mecanismo 50 de polea del lado de lanzamiento aumenta y el tamaño del lazo formado por el elemento 18b de tracción en el mecanismo 51 de polea del lado de retorno se reduce sustancialmente en proporción. La longitud de carrera del cilindro 23 de lanzamiento está diseñada de forma que el cilindro 23 puede empujar el primer carro 4 hasta una posición 7 de liberación. Cuando el primer carro 4 ha alcanzado la posición 7 de liberación, el movimiento es recibido por el amortiguador 32. Cuando se para todo el aparato de lanzamiento, es posible iniciar las preparaciones para un nuevo lanzamiento. Se empuja el segundo carro 22 en la dirección E por medio del dispositivo 31, regresando a una posición de lanzamiento. De forma simultánea, el segundo carro 22 empuja al vástago del pistón del cilindro 23 de lanzamiento hacia dentro, por lo cual la presión en el espacio de presión de trabajo del cilindro 23 aumenta. La presión creada se utiliza para recargar el acumulador 28 de presión. Por lo tanto, no será necesario introducir ningún nuevo medio de presión en el mecanismo para un nuevo lanzamiento, pero la circulación del medio de presión entre el cilindro 23 de lanzamiento y el acumulador 28 de presión puede estar sustancialmente cerrada. Resulta económico utilizar una catapulta de este tipo. Además, la catapulta puede estar provista de un compresor de capacidad de salida relativamente baja. Por otra parte, después de colocar la catapulta en la posición de lanzamiento, el acumulador 28 de presión puede cargarse desde uno o más recipientes de gas para el primer evento de lanzamiento. La presión de lanzamiento también puede controlarse por medio de la presión suministrada al recipiente de gas.

La Figura 4 es una vista lateral de un dispositivo 16 de bloqueo, que puede ser aplicado a la catapulta de la invención. En aras de la claridad, la figura no muestra el primer carro 4. El dispositivo 16 de bloqueo puede ser un componente reemplazable, que puede estar dispuesto en el extremo trasero del brazo 1 del bastidor. El dispositivo 16 de bloqueo incluye un bastidor 33, en el que está dispuesta de manera pivotable una pieza 35 de bloqueo en relación a una conexión 34. La pieza 35 de bloqueo tiene una muesca 36, en el que se puede disponer un pasador de inmovilización 37 del primer carro 4. Además, el dispositivo 16 de bloqueo comprende un accionador 38, por ejemplo un cilindro hidráulico, que está dispuesto para girar la pieza 35 de bloqueo hasta posiciones abierta y cerrada por medio de un mecanismo 39 de conexión. Cuando el accionador 38 empuja la conexión 40 hacia arriba, tira simultáneamente de la conexión 41 hasta la parte derecha en la figura, provocando de esta manera que la pieza 35 de bloqueo gire en sentido contrario a las agujas del reloj hasta una posición indicada por medio de líneas discontinuas. De modo que el pasador de inmovilización 37 es capaz de salirse de la muesca 36, por lo cual se libera el carro 4 y se lanza la aeronave.

En vez del dispositivo 16 de bloqueo mostrado en la Figura 4, es posible utilizar otros dispositivos de bloqueo, por ejemplo unos hidráulicos, y el dispositivo de bloqueo puede estar dispuesto para influir sobre el segundo carro 22 o el cilindro 23 de lanzamiento, en vez del primer carro 4. El dispositivo de bloqueo puede estar dispuesto de esta manera para influir sobre el primer carro 4 bien directa o bien indirectamente.

El elemento 18 de tracción hace referencia a un elemento elástico de transmisión con una elevada resistencia a la tracción. De forma convencional, se puede utilizar un cable de acero en la catapulta. Sin embargo, los cables metálicos largos tienen una gran masa, que en algunas construcciones puede limitar la capacidad de la catapulta, como la velocidad que se tiene que conseguir y la masa máxima de la aeronave. Así, es ventajoso utilizar un cable cuyo peso específico sea menor de 4,0 kg/litro, que es un valor sustancialmente menor al del cable de acero, cuyo peso específico es de aproximadamente 4,7 kg/litro. Es particularmente ventajoso utilizar un cable cuyo peso específico sea menor de 1,0 kg/litro. Este cable puede estar fabricado de material plástico, como poliamida, polipropileno o poliéster. El cable también puede estar fabricado de polieteno macromolecular cuyo peso específico es de tan solo 0,77 kg/litro. También es posible aplicar diversas combinaciones de los materiales plásticos mencionados anteriormente, por ejemplo, de forma que el núcleo y la capa superficial del cable sean de distintos materiales. También adicionalmente, es posible proporcionar el cable de forma que tenga una estructura de material compuesto, por lo cual su núcleo puede consistir en un refuerzo, como fibra de vidrio, fibra de carbono o fibra de aramida, y su capa superficial sea de un material plástico. De esta manera, la capa superficial forma una capa resistente a los impactos alrededor del refuerzo. En algunos casos, el cable puede ser un material compuesto constituido por fibras plásticas y fibras metálicas.

ES 2 329 783 T3

También se debería mencionar que en vez del cable, es posible, al menos en principio, utilizar otro elemento de tracción adecuado, como una correa o una cadena. Sin embargo, hay buenas razones para utilizar un cable, porque es flexible, resistente y asequible.

5 Solo se pretende que los dibujos y la memoria relacionada ilustren la idea inventiva. Los detalles de la invención pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una catapulta para lanzar una aeronave no tripulada, catapulta que comprende al menos:

un bastidor alargado (1);

un primer carro (4) que es móvil en la dirección longitudinal del bastidor (1) desde una posición (6) de lanzamiento hasta una posición (7) de liberación y de regreso, y comprendiendo el primer carro (4) medios de fijación para soportar la aeronave (5);

un segundo carro (22) que es móvil en la dirección longitudinal del bastidor (1);

al menos un cilindro (23) de lanzamiento que está accionado por un medio de presión y que está dispuesto para mover el segundo carro (22) al menos en una dirección (D);

al menos un mecanismo (50, 51) de polea que comprende al menos una polea (24, 25) y que está dispuesto en conexión con el segundo carro (22);

al menos un elemento (18) de tracción que está acoplado al primer carro (4) y al bastidor (1), elemento (18) de tracción que está dispuesto adicionalmente para correr por al menos un mecanismo (5) de polea del lado de lanzamiento y para transmitir el movimiento del segundo carro (22) al primer carro (4) utilizando una relación predeterminada de transmisión proporcionada por el mecanismo (50) de polea para mover el primer carro (4) desde la posición (6) de lanzamiento hasta la posición (7) de liberación;

al menos un dispositivo (16) de bloqueo para bloquear y desbloquear el primer carro (4) en la posición (6) de lanzamiento;

al menos un amortiguador (32) que está dispuesto para hacer que el primer carro (4) se pare en la posición (7) de liberación; y

al menos un dispositivo (31) de retorno que está dispuesto para hacer volver el primer carro (4) desde la posición (7) de liberación a la posición (6) de lanzamiento,

caracterizado porque el elemento (18) de tracción comprende una porción (18a) del lado de lanzamiento que actúa desde el primer carro (4) en la dirección (B) de lanzamiento y una porción (18b) del lado de retorno que actúa en la dirección (C) de retorno,

porque hay al menos un mecanismo (51) de polea del lado de retorno en conexión con el segundo carro (22) que comprende al menos una polea (25),

porque la porción (18b) del lado de retorno del elemento de tracción está dispuesta para correr a través del mecanismo (51) de polea del lado de retorno de forma que se proporciona una relación predeterminada de transmisión,

porque el dispositivo de retorno (31) está dispuesto para desplazar el segundo carro (22) en la dirección de retorno que es opuesta a la dirección de lanzamiento, y

porque el mecanismo (50) de polea del lado de lanzamiento y el mecanismo (51) de polea del lado de retorno tienen sustancialmente la misma relación de transmisión, por lo cual el desplazamiento del segundo carro en cualquiera de las direcciones de movimiento (D, E) está dispuesto para mover el primer carro (4) una distancia sustancialmente idéntica.

2. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizada** porque

el cilindro (23) de lanzamiento es neumático,

el cilindro (23) de lanzamiento está conectado a través de un canal (30) con al menos un acumulador (28) de presión, que puede acumular el gas requerido para un lanzamiento,

el movimiento de retorno del segundo carro (22) está dispuesto para generar un movimiento de retorno del cilindro (23) de lanzamiento y un aumento en la presión del gas en el espacio de presión de trabajo del cilindro (23) de lanzamiento, y

el aumento en la presión del gas que resulta del movimiento de retorno del cilindro de lanzamiento está dispuesto para ser transmitido al acumulador (28) de presión para un nuevo lanzamiento.

3. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 2, **caracterizada** porque el cilindro (23) de lanzamiento está conectado a un circuito sustancialmente cerrado de aire comprimido.

ES 2 329 783 T3

4. Una catapulta como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada**

porque cada elemento (18) de tracción comprende una porción (18a) del lado de lanzamiento aparte y una porción (18b) del lado de retorno aparte, y

porque el primer extremo de la porción (18a) del lado de lanzamiento del elemento de tracción y, de forma correspondiente, el primer extremo de la porción (18b) del lado de retorno están conectados al primer carro (4).

5. Una catapulta como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el dispositivo (31) de retorno es un cilindro hidráulico.

6. Una catapulta como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el amortiguador (32) está dispuesto en conexión con el dispositivo de retorno.

7. Una catapulta como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el elemento (18, 18a, 18b) de tracción es un cable.

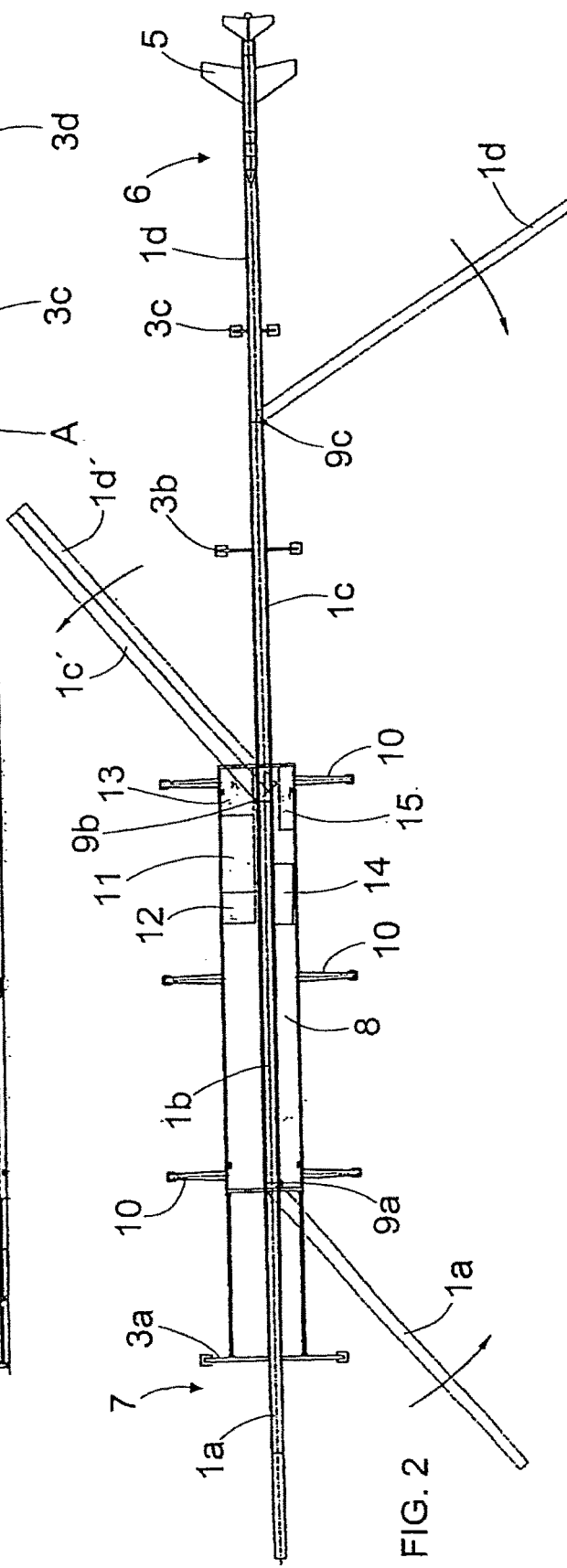
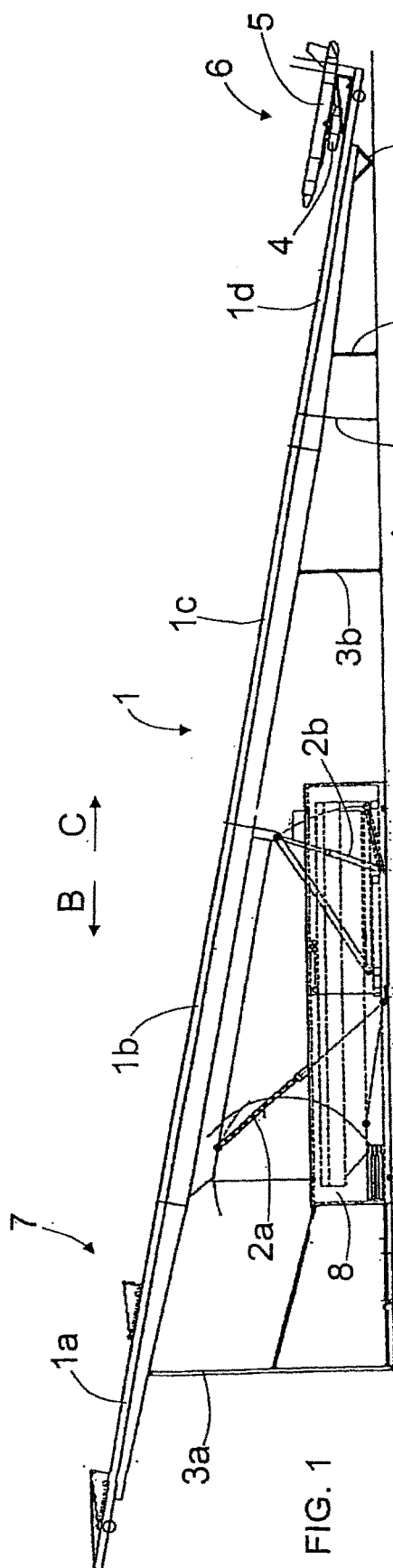
8. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizada** porque el peso específico del cable es menor de 4,0 kg/litro.

9. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizada** porque el peso específico del cable es menor de 1,0 kg/litro.

10. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizada** porque el cable es al menos principalmente de material plástico.

11. Una catapulta como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizada** porque el cable es de material compuesto, que comprende un primer componente de material plástico y un segundo componente de material de refuerzo.

12. Una catapulta como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el bastidor (1) de la catapulta está conectado a un recipiente (8) de transporte, dentro del cual puede estar dispuesto el bastidor (1).



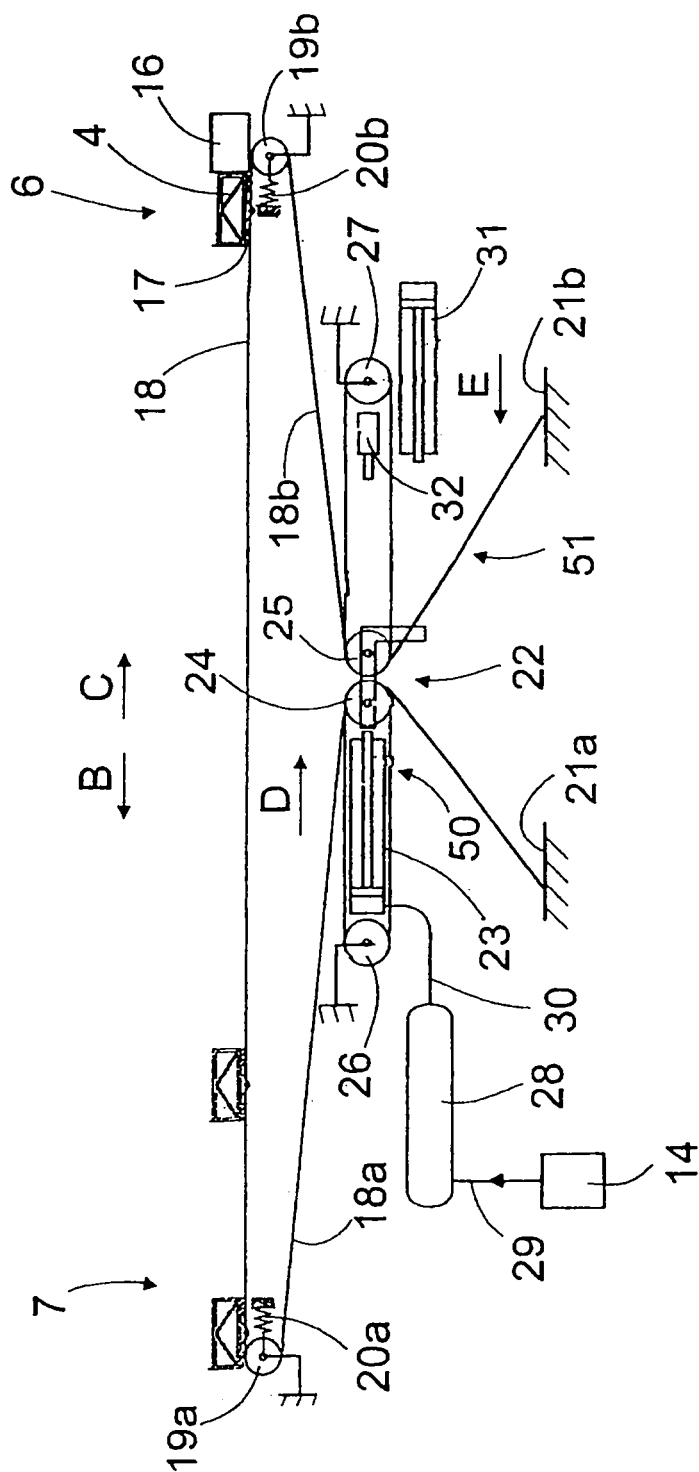


FIG. 3

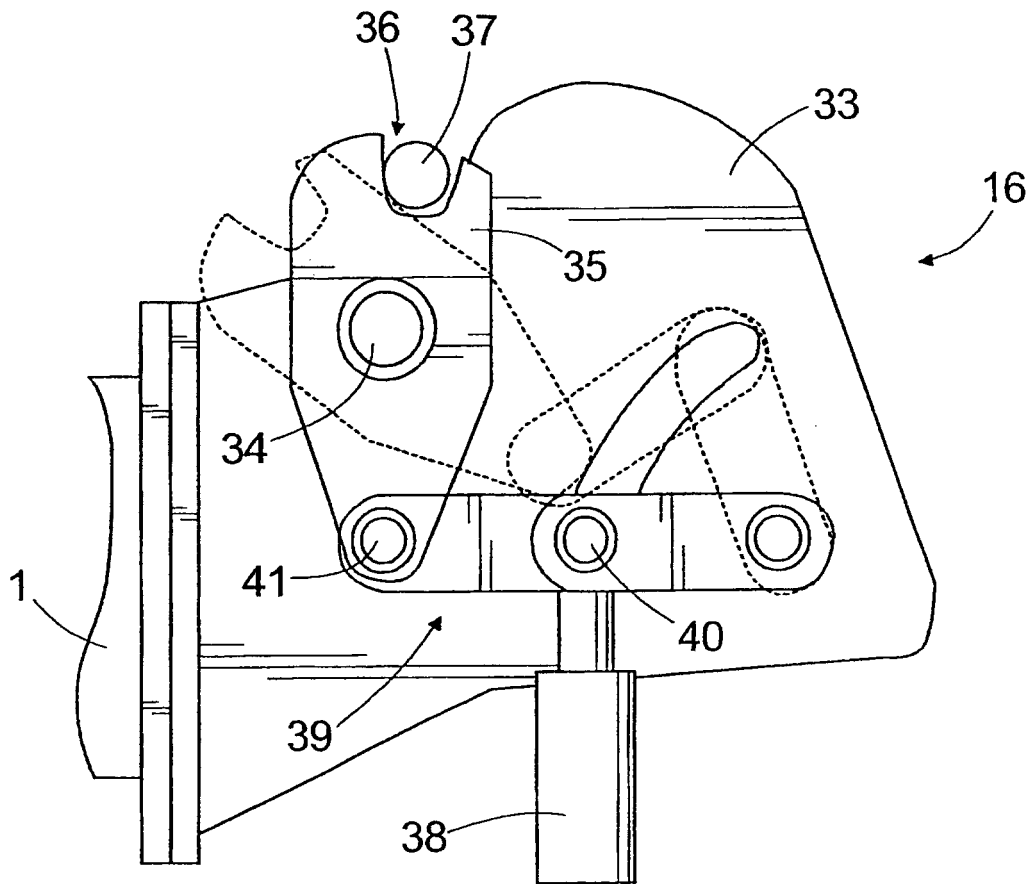


FIG. 4