

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 791**

51 Int. Cl.:

B64F 1/02 (2006.01)

B64F 1/04 (2006.01)

B64F 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07736228 .3**

96 Fecha de presentación: **18.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2046644**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2009**

54 Título: **SISTEMA DE LANZAMIENTO Y ATERRIZAJE DE UN VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO.**

30 Prioridad:
31.07.2006 IL 17718506

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
**ELBIT SYSTEMS LTD.
P.O. BOX 1165
76111 REHOVOT, IL**

72 Inventor/es:
KARIV, Amnon

74 Agente/Representante:
Campello Estebaranz, Reyes

ES 2 375 791 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

Sistema de lanzamiento y aterrizaje de un vehículo aéreo no tripulado

Campo de la Invención

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas para lanzamiento y aterrizaje de aeronaves en general, y específicamente a sistemas para el lanzamiento de Vehículos Aéreos no tripulado (en lo sucesivo *UAV*) desde una plataforma móvil o estacionaria en los cuales esta plataforma tiene dimensiones relativamente pequeñas (por ejemplo, un barco, un camión, un área vallada) y el aterrizaje de los mismos en ella una vez finalizado su vuelo.

Antecedentes de la Invención

- 10 En el curso de los últimos años, el alcance de la utilización de UAV's ha aumentado y se ha expandido notablemente, particularmente para funciones militares. Por regla general, las limitaciones impuestas en la utilización de los UAV se deben al requerimiento de emplear una pista suficientemente larga para sus "despegues" (es decir, lanzamientos) y aterrizajes.

- 15 Al mismo tiempo, ha surgido la necesidad de un nuevo enfoque operativo, que requiere una permanencia larga en el aire de uno o más UAV volando sobre un sector de interés geográfico dado, por ejemplo - a fin de localizar un objetivo en dicho sector definido y guiar un arma hacia el objetivo. Otros ejemplos son tales como - la utilización del UAV como señuelo para una misión táctica de reconocimiento.

- 20 Esta es una necesidad operativa, de la que se deriva un requerimiento para lanzar UAV's con recuperación rápida y segura de los mismos en alto grado y condiciones de seguridad, de un modo que permita su uso repetido. Además, la asimilación de los servicios de UAV's conduce al requerimiento de que la operación de los mismos sea posible no sólo desde pistas de aterrizaje sistemáticas, como se ha dicho, sino también desde plataformas móviles dotadas de dimensiones relativamente pequeñas. Por ejemplo, desde las cubiertas de barcos lanzacohetes, fragatas y corbetas, en donde la utilización del UAV es el equivalente de elevar sus mástiles (sustituto de mástil alto) proporciona vigilancia más allá del horizonte, a fin de que un UAV lanzado sobre un barco proporciona capacidad de observación hasta un alcance de 50 a 100 millas.

- 25 Adicionalmente, las áreas urbanas en las cuales están teniendo lugar en la actualidad conflictos armados, conducen al requerimiento de que pudieran estar disponibles UAV's operativos desde un espacio urbano limitado en tierra y no precisamente desde una pista de aterrizaje de gran área.

Diversos sistemas y métodos se han ofrecido en el pasado a fin de impartir capacidad de lanzamiento y aterrizaje de UAV's desde plataformas móviles, tales como barcos, como se ha indicado arriba.

- 30 Una patente de Estados Unidos, US 3.980.259 - Aircraft Recovery Methods, describe un sistema para aterrizaje de un RPV (vehículo pilotado a distancia) sobre una plataforma móvil (por ejemplo un barco) utilizando un paracaídas de planeo que se extiende sobre el vehículo aéreo y un cable que se suelta desde el RPV y se engancha subsiguientemente a la plataforma; el cable sirve para tirar del RPV hacia la plataforma (de manera similar a la recuperación de una cometa).

- 35 Un "aparato de recuperación de vehículos aéreos a bordo" se describe en la patente US 4.753.400. El dispositivo descrito en esta patente está basado en un paracaídas con fuerza de sustentación y un paracaídas de red que está unido al mismo, estando conectados ambos al barco con un cable. El paracaídas de elevación estabiliza el paracaídas de red, estando unido el mismo por el cable al barco. El vehículo no pilotado se conduce hasta el paracaídas de red y, después de su colisión con el paracaídas de red y haberse hecho aterrizar en el mismo, el cable se recoge y se enrolla en el barco.

La patente US 4.790.497 describe un "método de aterrizaje puntual para despegue y aterrizaje no verticales de objetos volantes". Este método está basado en la fijación - durante el vuelo, de un cable desde el vehículo volante a un medio de anclaje, y subsiguientemente la tracción del vehículo en vuelo hasta el punto de aterrizaje designado - utilizando un cabrestante durante el curso del vuelo continuo del vehículo.

- 45 La patente de Estados Unidos US 5.109.788 describe un "aparato para recuperación de una aeronave no tripulada reutilizable". El objeto de esta patente es un dispositivo semejante a un trampolín que se abre y se extiende en el exterior de la plataforma móvil (por ejemplo, la pared de un barco) con objeto de la toma de tierra del vehículo aéreo en el barco.

- 50 La patente US 6.874.729 describe un "sistema de lanzamiento y recuperación de un vehículo aéreo no tripulado". El sistema lanza el vehículo aéreo elevándolo con empleo de un paracaídas de planeo y soltándolo una vez en el aire - del paracaídas de planeo que está unido a la plataforma móvil (por ejemplo, un barco). En una configuración preferida del sistema que se describe en la patente, el sistema recupera incluso el vehículo aéreo y lo hace aterrizar en una red que está extendida en el aire (a una altura predeterminada) utilizando un sistema que comprende un cable y el paracaídas de planeo.

La solicitud de patente EP 1.602.576 describe un "sistema de desaceleración de vehículo aéreo no tripulado" que está basado en la amortiguación de la toma de tierra de un UAV por propulsión de un dispositivo de frenado contra el cual choca el UAV (por ejemplo un dispositivo semejante a una red), en la dirección del vuelo del UAV y en la fuerza de la colisión (del UAV en la red), hasta que se detiene el UAV. La mayor parte de la energía cinética es absorbida durante el proceso debido a la resistencia al avance aerodinámica que es generada por el dispositivo móvil de frenado.

El documento DE 4.301.671, que se considera representa el estado más relevante de la técnica y describe todas las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1, muestra un ensamblaje para recuperación de vehículos aéreos.

10 Todos los sistemas y métodos arriba citados no imparten una solución adecuada al problema presentado por el requerimiento táctico de lanzamiento y aterrizaje a gran velocidad de un UAV desde y sobre una plataforma móvil cuyas dimensiones son relativamente pequeñas (por ejemplo, un barco) como se ha indicado, que es realmente el problema presentado por los requerimientos operativos citados.

15 En realidad, el lanzamiento de un UAV podría verse ayudado por un dispositivo pirotécnico (tal como un cohete de aceleración) que se agota y es abandonado lejos del UAV después de su lanzamiento, pero aún más que el riesgo ambiental generado por un dispositivo de este tipo y sus costes relativamente altos, quedaría todavía por resolver el problema de la recuperación del vehículo aéreo.

20 El aterrizaje de un UAV por fijación del vehículo aéreo a un cable que se suelta desde el UAV, enviando hacia arriba un paracaídas de planeo desde la plataforma o el establecimiento de medios de red sobre la plataforma, como se describían en los documentos de patente citados anteriormente, no proporcionan todavía una solución adecuada. La implementación de soluciones como las presentadas exige emplear equipos operativos dotados de alta experiencia y de aptitudes especializadas, combinadas con un aumento de las dimensiones y la característica de identificación de la plataforma móvil - que conducen a un mayor riesgo de ser detectada combinado con la posible interferencia - hasta su inutilización - con la operación de las armas y el equipo de vigilancia a bordo de la plataforma (debido al despliegue de cables, paracaídas y análogos en estrecha proximidad a bordo de la plataforma).

25 Así pues, en el periodo anterior a la presente invención, existía la necesidad largamente sentida y continuada de un sistema compacto de aterrizaje y lanzamiento de UAV's que se caracterice por sus pequeñas dimensiones, que sea instalable sobre una plataforma móvil relativamente pequeña (por ejemplo, un lancha lanzamisiles), estando al mismo tiempo integrado con los sistemas de armamento y detección a bordo de estas plataformas por una parte, pero sin interferir con sus modos y equipo de batalla operativos, culminando en un sistema de lanzamiento y aterrizaje que sea fácil de mantener y operar y que imparta capacidad de lanzamiento y aterrizaje a UAV's de gran velocidad y con características notables de fiabilidad y seguridad.

Sumario de la presente invención

35 La presente invención, en su configuración esencial más básica, permite el aterrizaje de un UAV por medio de un dispositivo de aterrizaje sumamente compacto que proporciona una reducción notable del área requerida (instalable por tanto sobre plataformas móviles relativamente pequeñas).

En una configuración preferida de esta presente invención, la misma constituye un sistema de uso dual - el mismo sistema, sólo que con cambios menores que pueden realizarse en el sitio de lanzamiento, sirve a la vez para el lanzamiento del UAV y para el aterrizaje del mismo.

40 Un sistema de acuerdo con la invención se caracteriza porque comprende una estructura mecánica de tipo catapulta. Un medio de eje está instalado a lo largo del brazo central de la estructura y permite el movimiento del brazo central alrededor del mismo. Un medio de base del sistema acopla el medio de eje a la plataforma sobre la cual está posicionado el sistema (por ejemplo, un barco, un vehículo, tren o emplazamiento). El medio para tracción y frenado controlados conecta el extremo inferior del brazo central de la estructura al medio de base del sistema.

45 En el momento en que un sistema de acuerdo con dicha realización preferida de la invención se activa en su modo de lanzamiento de un UAV, se instala un transporte desmontable en el extremo superior del brazo central de la estructura. A este medio de transporte - se conecta el UAV destinado a ser lanzado de tal manera que puede separarse posteriormente.

50 En la fase de lanzamiento, el medio de tracción y frenado controlados tira del brazo central de la estructura y propulsa la estructura para girar alrededor del medio de eje del sistema de tal manera que el medio de transporte imparte una velocidad al UAV que está acoplado al mismo, en una dirección que es tangencial al movimiento de rotación de la estructura y de tal valor (es decir, magnitud) que hace posible la separación del UAV del medio de transporte y el despegue del mismo al aire.

55 En el momento en que un sistema de acuerdo con dicha realización preferida de la invención se activa en su modo de aterrizaje del UAV, se instala en el extremo superior del brazo central de la estructura de manera desmontable, un ensamblaje que está dispuesto esencialmente en forma de la letra Y, y un medio extensible elástico y

absorbedor de energía que se instala de tal modo que se extiende en la separación entre los dos brazos inclinados del ensamblaje en forma de Y, es adecuado para conexión al UAV que está aterrizando hacia el mismo.

5 En la etapa de aterrizaje, el medio controlado de tracción y frenado frena esencialmente el movimiento del brazo central de la estructura que está propulsado, como se ha dicho, para girar alrededor del medio de eje del sistema, desde el momento en que el UAV que se aproxima a tierra hace contacto con el medio elástico que está extendido en la separación entre los brazos inclinados del ensamblaje en forma de Y e impulsa con el mismo la estructura y el ensamblaje haciéndolos girar alrededor del medio de eje del sistema.

Breve Descripción de los Dibujos que se Adjuntan

10 La presente invención se describirá a continuación en conjunción con las figuras que se adjuntan. Los componentes idénticos, en los cuales algunos de ellos se presentan en la misma figura - o en el caso de que un mismo componente aparezca en varias figuras, llevarán un número idéntico.

15 **La Figura No. 1** es una vista ilustrativa de un sistema para lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, en la cual, en el ejemplo ilustrado, el sistema está activado para el aterrizaje de un UAV y en la cual, en el ejemplo ilustrado, el sistema está posicionado en la roda de una plataforma móvil del tipo de un lancha lanzamisiles.

La Figura No. 2 es una vista ilustrativa de un sistema para lanzamiento y aterrizaje de UAV's que se ilustra en la Figura No. 1, en la cual – en el ejemplo ilustrado - el mismo está activado para el lanzamiento de un UAV.

20 **La Figura No. 3** es una vista lateral del sistema para lanzamiento y aterrizaje de UAV's que se ilustra en la Figura No. 1, en la cual el mismo se muestra en el curso del aterrizaje de un UAV.

La Figura No. 4 es una vista ampliada del área **a - a** representada en la Figura No. 3, de una manera que muestra el medio de enganche que sirve para atrapar el UAV en su etapa de aterrizaje al cable del sistema.

25 **La Figura No. 5** es una vista ampliada en representación en perspectiva del área **b -b** representada en la Figura No. 3, de una manera que muestra un sector de los extremos de la entidades elásticas de un ensamblaje que está instalado en el sistema cuando el mismo se despliega para el aterrizaje de un UAV.

La Figura No. 6 es una vista ilustrativa de una configuración adicional de un sistema para lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con la presente invención, en la cual el sistema se representa en su estado de ocultación (cuando el mismo está plegado).

Descripción Detallada de la Realización Preferida de la Invención

30 Hagamos referencia a la **Figura No. 1**. La Figura No. 1 es una vista ilustrativa del sistema 10 de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la realización en la que el mismo sistema, sólo con cambios de menor importancia que pueden realizarse en el sitio de lanzamiento, sirve a la vez para lanzamiento de un UAV 15 y para aterrizaje del mismo.

35 En el ejemplo ilustrado, el sistema 10 está montado en la roda de una plataforma móvil que en este ejemplo es un lancha lanzamisiles 20, pero cualquier profesional en este campo comprendería que un sistema de acuerdo con la invención podría montarse también sobre un sinnúmero de otros tipos y plataformas móviles (o incluso estáticas) diferentes, tales como un barco, un vehículo, un tren o un emplazamiento.

Un sistema de acuerdo con la invención comprende una estructura 25 que constituye una clase de una estructura mecánica de catapulta.

40 Un caso de aterrizaje de UAV 15 se ilustra en la Figura No. 1. En este caso, el ensamblaje 35 se añade de manera desmontable al brazo central 26 de la estructura 25. La configuración del ensamblaje 35 es generalmente (sustancialmente) la de una pieza en forma de Y.

45 En este modo y como se ha dicho en el que la estructura 25 es operativa como una clase de una catapulta mecánica, la estructura se caracteriza por un medio elástico 30 que está conectado al ensamblaje 35 adicional en forma de Y. El medio elástico 30 constituye un medio extensible que está instalado de tal manera que se extiende llenando el espacio 37 comprendido entre los brazos inclinados 39 y 41 del ensamblaje 35.

Como se explicará posteriormente (cuando se haga referencia a las Figuras No. 3 y No. 4), el medio elástico (30) está adaptado para conectarse al UAV 15 en el curso de su aterrizaje.

50 El sistema 10 comprende, además de todo lo anterior, un medio de eje 45 que está instalado a lo largo del brazo central 26 de la estructura 25 y permite el movimiento del brazo a su alrededor.

El medio de base 50 conecta el medio de eje 45 con la plataforma en la que está instalado el sistema 10. En el ejemplo ilustrado, el sistema está instalado en la roda del lancha lanzamisiles 20, pero - como se ha dicho, cualquier profesional en este campo comprendería que el sistema podría estar instalado perfectamente en otras y diferentes plataformas (por ejemplo, un barco, un vehículo, tren o un emplazamiento (de vigilancia)).

- 5 El medio 55 para tracción y frenado controlados establece conexión entre el extremo inferior del brazo central 26 de la estructura 25, y la base 50.

El sistema 10 podría hacerse operar para funcionar con dos modos operativos, a saber modo de lanzamiento y modo de aterrizaje.

- 10 Naturalmente, cualquier experto en este campo comprendería que el sistema 10 podría hacerse operar en su modo de aterrizaje o, alternativamente, en su modo de lanzamiento. Por ejemplo, el sistema 10 podría hacerse operar exclusivamente para realizar las operaciones de aterrizaje, mientras que el lanzamiento se realiza utilizando un medio auxiliar tal como un cohete o cualquier otro medio seleccionado.

- 15 Cuando se opera en el modo de lanzamiento (véase más adelante en la referencia a la Figura No. 2) - la catapulta mecánica 25 sirve para "lanzar" violentamente el UAV o al menos impulsarlo a una velocidad próxima a la requerida para su vuelo independiente.

Cuando se opera en el modo de aterrizaje (véase la Figura No. 1 y más adelante en esta memoria en la referencia a las Figuras No. 3 y No. 4), la misma estructura mecánica de catapulta de acuerdo con la presente invención recibe el UAV, lo frena y amortigua su aterrizaje.

- 20 Cualquier profesional en este campo apreciaría el hecho de que de acuerdo con esta realización preferida de la presente invención, el único y mismo sistema, simplemente con cambios menores en términos de conmutación entre los ensamblajes finales (en el brazo central) que sirven para el lanzamiento o el aterrizaje (respectivamente), es decir, son los que realizan la operación de lanzamiento y aterrizaje del UAV. Obviamente, de ello derivan las ventajas de simplicidad, compacidad y ahorro de espacio (economía de espacio).

Se hará referencia ahora a las **Figuras No. 2 y No. 3**.

- 25 La **Figura No. 2** es una vista en perspectiva de un sistema 10 para lanzamiento y aterrizaje de un UAV que se ilustra en la Figura No. 1, representado en el momento del lanzamiento del UAV 15.

- 30 Antes del accionamiento del sistema en el modo de lanzamiento, el medio de transporte 235 se instala de una manera desmontable en el extremo superior del brazo central 26. El UAV 15, que es el UAV designado para el lanzamiento, se conecta al medio de transporte. Como puede verse en la figura, en el momento en que el sistema 10 está operando en su modo de lanzamiento, el medio 55 - el medio de tracción y frenado controlado, tira del brazo central 26 de la estructura 25 (en la dirección de la flecha numerada 57) e impulsa la estructura para girar alrededor del medio de eje 45 (en la dirección de la flecha numerada 59).

- 35 Por esta disposición, el medio de transporte 25 imparte una velocidad al UAV 15 que está, como se ha dicho, conectado al mismo de tal modo que puede separarse de él. Esta velocidad, en dirección tangencial al movimiento de rotación de la estructura 25, es de una magnitud tal que permite la desconexión del UAV del medio de transporte 235, y contribuye al menos a remontar el vuelo del mismo (es decir despegar) hacia el cielo.

Cualquier profesional experto en este campo comprendería que, adicional o alternativamente, es posible impartir la velocidad de despegue al UAV utilizando otros medios, tales como medios pirotécnicos (que no se representan).

- 40 Debe subrayarse que con sujeción a los datos específicos del UAV que se utilice (es decir, peso, velocidad de despegue requerida, etc.) es posible conseguir el lanzamiento del UAV al aire utilizando exclusivamente el sistema 10, y llevar el UAV específico a suficiente velocidad a fin de que el mismo despegue y vuele con independencia y sin necesidad alguna de utilizar medios adicionales.

- 45 Hagamos referencia ahora a la **Figura No. 3**. La Figura No. 3 es una vista lateral del sistema 10 para lanzamiento y aterrizaje de UAV's que se ilustra en las Figuras No. 1 y No. 2, en donde el mismo se representa - análogamente a la Figura No. 1 - durante el curso del aterrizaje del UAV 15.

- 50 Como puede verse en esta figura, en el momento en que el sistema 10 está operando en el modo de aterrizaje, el medio 55 frena el movimiento del brazo central 26 de la estructura 25. El brazo 26 está impulsado para movimiento de rotación alrededor del medio de eje 45, desde el momento en que el UAV 15 (el que va a aterrizar) conecta con el medio elástico 30. Este contacto impulsa la estructura 25 a su movimiento de rotación, como se ha dicho, alrededor del medio de eje 45 (en la dirección de la flecha numerada 61).

Cualquier profesional con experiencia comprendería que la operación en modo de aterrizaje del sistema 10 está basada, entre otras condiciones, en el frenado y la amortiguación del movimiento de la estructura 25, desde el momento, como se ha dicho, en que el UAV 15 conecta con el medio elástico 30. Esta conexión impulsa la

estructura 25 - como se ha dicho, a movimiento de rotación alrededor del medio de eje 45 (en la dirección de la flecha numerada 61).

5 Así pues, un sistema de acuerdo con la invención podría incluir adicionalmente un medio de frenado y amortiguación (que no se representa) que está integrado con el medio de eje 45 de tal manera que cuando se encuentra en el modo de aterrizaje - este medio frena y amortigua el movimiento de la estructura 25 alrededor del medio de eje 45. Dicho medio de frenado y amortiguación podría estar basado, por ejemplo, en un amortiguador viscoso.

10 En la configuración del sistema 10, de acuerdo con lo ilustrado en las Figuras No. 1 a No. 3, un medio controlado de tracción y frenado 55 que está conectado entre el extremo inferior del brazo central 26 de la estructura 25 y el medio de eje 50, incluye un cabrestante propulsado 80 y un cable 82. El cable 82 está conectado en uno de sus extremos al cabrestante 80 y en el otro extremo (el segundo) al extremo inferior del brazo central 26 de la estructura 25.

15 Así, cuando se encuentra en el modo de lanzamiento (véase la Figura No. 2, el cable 82 es capaz de enrollarse en seguida en el cabrestante 80 de una manera que acelera y hace girar el extremo inferior del brazo central 26 de la estructura 25 (en la dirección de la flecha numerada 59), y en el modo de aterrizaje (véanse las Figuras No. 1 y No. 3) - el cable 82 frena el movimiento del brazo central 26 de la estructura 25 (en la dirección de la flecha numerada 61).

Cualquier profesional experto podría comprender que el medio de cabrestante 80 podría estar impulsado por la acción de un motor eléctrico (máquina), potencia neumática o potencia hidráulica o incluso por un mecanismo cargado a resorte.

20 Cualquier profesional experto comprendería también que el cable 82 podría ser de un tipo tal como el que se utiliza, por ejemplo, para casos de tracción, o ascenso (cuerda de línea de resorte) o cualquier otro tipo de cable (por ejemplo, una correa).

25 Cualquier profesional experto en este campo comprendería que, adicional o alternativamente, un sistema de acuerdo con la presente invención podría incluir un medio elástico (que no se representa), que está integrado con un medio de eje 45 diseñado para propulsar la estructura 25 para el modo de lanzamiento - si bien sirve también asimismo para amortiguar el movimiento de la estructura cuando el sistema se encuentra en su modo de aterrizaje. Esto podría conseguirse, por ejemplo, por un medio elástico del tipo de un sistema de ballestas que están amortiguadas (que se han hecho saltar) para un lanzamiento o durante una etapa de aterrizaje.

30 Cualquier profesional experto comprendería asimismo que el medio de eje 45 podría estar conformado en el extremo inferior del brazo central 26 (de la estructura 25) en una configuración tal que la propulsión (rotación) de la estructura alrededor del medio de eje estuviera materializada por el medio de tracción y frenado controlado 55 de cualquier otro medio seleccionado (v.g., impulsión directa en el eje, o - como se ha dicho - por un sistema de ballestas).

Como puede verse en las Figuras No. 1 a No. 3, el sistema 10 incluye adicionalmente un medio de equilibración 90 que está instalado en el extremo inferior del brazo central 26 de la estructura 25.

35 Cualquier profesional experto comprendería que el medio 90 hace posible - en los casos en que el sistema no se encuentra ni en su modo de lanzamiento (véase la Figura No. 2) ni en su modo que permite el aterrizaje (véanse las Figuras No. 1 y No. 3), la equilibración manual de la estructura 25. Esta equilibración es de un tipo tal que hace posible reducir las dimensiones de altura del sistema y proporciona acceso fácil al mismo en caso requerido para instalar el ensamblaje 35 cuando se adelanta un aterrizaje de un UAV o el desmontaje del UAV del sistema después que el mismo ha aterrizado, o para instalar el medio de transporte 235 e instalar el UAV en el mismo, para su lanzamiento.

45 Como puede verse en las Figuras No. 1 a No. 3, el medio de base 50 incluye un escalón 51. Cualquier profesional experto en este campo comprendería que el escalón 50 hace posible estabilizar el sistema (por ejemplo - por un sistema de servo-motores y de una función de control apropiada), estabilizando así el escalón con relación a los movimientos de la plataforma 20 en la cual está instalado, al menos en un grado de libertad. Así, por ejemplo, por conexión a los indicadores de aceleración e inclinación del control de fuego del barco (no representado), el escalón 51 puede estabilizar el sistema con relación a los movimientos del barco en tres ejes, a saber balanceo, cabezada y guiñada, en tanto que imparte así la capacidad de lanzamiento y aterrizaje de UAV's incluso en un mar relativamente tormentoso.

50 Cualquier profesional experimentado comprendería que en una configuración diferente (que no se representa), es posible estabilizar un sistema de acuerdo con la presente invención en dos grados de libertad - a saber guiñada y cabezada, en tanto que aprovecha un grado de libertad que existe en cualquier caso en el sistema (a saber, el del medio de eje 45) y añadir un grado de libertad al sistema, por ejemplo por posicionamiento del soporte vertical 53 de la base 50 sobre un medio de eje que tiene un accionamiento móvil controlado en un plano que está en oposición al plano del movimiento alrededor del medio de eje 45 (si bien, al mismo tiempo, imparte también capacidad de propulsión controlada al medio de eje 45).

Adicionalmente, como puede apreciarse también estudiando las Figuras No. 1 y No. 3 – en el modo de aterrizaje, el sistema 10 incluye además un medio de autoguiado 95 que sirve para pilotar el UAV que se aproxima hacia el medio elástico 30 que está instalado en el ensamblaje 35.

5 En el ejemplo ilustrado, el medio de autoguiado 95 incluye una antena 96. La antena puede instalarse en dirección opuesta (orientada hacia) la separación 37 existente entre los brazos 39 y 41 del ensamblaje 35.

Cualquier profesional experimentado comprendería que el medio de autoguiado 95 podría estar basado en la introducción de un radiofaro o cualquier otro medio de radiación (por ejemplo, un haz de rayos láser), una cámara o más, un medio de observación térmico, un receptor GPS y análogos, es decir cualquier otro medio activo o pasivo que sirva para este propósito y que haya sido utilizado ya en el pasado en este campo.

10 Análogamente, cualquier profesional experimentado comprendería también que el medio de autoguiado podría desmontarse o plegarse fácilmente, a fin de reducir las dimensiones del sistema cuando no está en operación.

15 Obsérvese que en el modo de aterrizaje del UAV, está instalado un medio extensible elástico 30 en el ensamblaje 35 del sistema 10. En el ejemplo ilustrado, este medio elástico 30 constituye el cable de detención 31. Este cable podría ser de un tipo tal como el que se utiliza, por ejemplo, en casos de rescate, o ascensión (cordaje de resorte) o cualquier otro tipo de cable (por ejemplo, una correa o análogo). Pero cualquier profesional experimentado podría comprender que este medio elástico podría ser también de un tipo totalmente diferente, tal como, por ejemplo, una correa de caucho o red de detención (con o sin un medio de recogida adicional que garantice la descarga segura del UAV después de su aterrizaje).

20 Adicionalmente, cualquier profesional con experiencia en este campo comprendería que el medio elástico 30 podría estar conectado en sus extremos a un medio de amortiguación y frenado (por ejemplo, un sistema de poleas sumergido en un líquido viscoso).

Hagamos referencia a la **Figura No. 4**. La Figura No. 4 es una vista ampliada del área a - a representada en la Figura No. 3, de una manera que muestra los detalles de un medio de enganche 470 que, en el ejemplo ilustrado, sirve para conectar el UAV 15 en su etapa de aterrizaje, al cable 31 del sistema.

25 Como puede observarse en la figura, en el instante en que el sistema 10 está funcionando en su modo de aterrizaje, la conexión desmontable del cable de detención 31 con el UAV 15 se realiza en el momento de la fase de modo aterrizaje, recurriendo al dispositivo de enganche 470.

30 El dispositivo de enganche 470 se instala en donde el mismo sobresale del UAV mientras que su abertura 472 está dirigida esencialmente hacia la dirección de vuelo del UAV. La abertura del gancho 472 es adecuada por sus dimensiones para introducir en ella el cable de detención 31. La abertura 472 constituye un dispositivo elástico inmovilizable en la dirección opuesta (por su inmovilización elástica 474), de tal manera que desde el momento en que el cable de detención 31 entra en el dispositivo de enganche 470, aquél no puede librarse del mismo, excepto con sujeción a la apertura y desprendimiento del inmovilizador elástico 474.

35 Cualquier profesional con experiencia comprendería que el dispositivo de enganche 470 se presenta aquí únicamente como ejemplo y que, en un sistema de acuerdo con la presente invención, la consecución del acoplamiento del UAV al medio elástico 30 en el momento de su aterrizaje, podría realizarse también por varios otros medios. Por ejemplo, el UAV podría soltar desde él un cable con un dispositivo manejable en su extremo. Durante un vuelo estable del UAV a baja altitud sobre el sistema, el dispositivo manejable podría ser conducido y autoguiado hacia el medio elástico 30. El dispositivo manejable podría conectarse al medio elástico 30, por ejemplo -
40 por medio de un gancho o por autoenrollado en el medio elástico 30, y realizar la tracción y el aterrizaje del UAV que sobrevuela.

Cualquier profesional con experiencia comprendería también que la actividad del sistema 10 cuando se encuentra en su modo de aterrizaje está basada, entre otras condiciones, en las características elásticas del ensamblaje 35. Es posible aumentar los valores operativos de estas características por diversos medios.

45 Anteriormente en esta presentación, se han puesto ya de manifiesto algunas de las posibilidades a nuestra disposición, por ejemplo la integración del medio de amortiguación en el medio de eje 45 y/o con el medio elástico 30. A continuación se presenta otro ejemplo más:

50 Brazos de diseño 39 y 41 del ensamblaje 35 (a saber - los brazos entre los cuales se extiende el medio extensible elástico 30), de tal manera que cada uno de ellos incluya un sector que tiene un módulo de elasticidad incrementado. Sectores extremos que puedan plegarse después de la extensión del medio elástico 30 y proporcionen una capacidad adicional de amortiguación al sistema.

Hagamos ahora referencia a la **Figura No. 5**. La Figura No. 5 es una vista ampliada en representación en perspectiva del área **b - b** representada en la Figura No. 3, de una manera que muestra las entidades elásticas 539 y 541 del ensamblaje 35.

Así, por ejemplo, si el ensamblaje 35 estuviera fabricado, como regla, a base de materiales rígidos (de perfiles de aluminio o materiales compuestos), entonces sería posible fabricar los sectores extremos de cintería elástica 539 y 541 a base de materiales que tengan un módulo elástico mayor (v.g. - materiales flexibles compuestos o caucho).

5 Hagamos referencia a la **Figura No. 6**. La Figura No. 6 es una vista ilustrativa de una configuración adicional de un sistema 610 para lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con la presente invención, en donde la misma se representa en su estado de ocultación (cuando está plegada).

El sistema 610 demuestra las propiedades de compacidad que imparte la invención y el volumen relativamente menor que requiere la misma para ser instalada en una plataforma (exclusivamente a fines de ilustración, la plataforma se representa una vez más como la roda de un lancha lanzamisiles 20).

10 La estructura 625 del sistema 610 comprende los componentes telescópicos 626 y 627. Análogamente, el medio de base 650 del sistema 610 incluye también un componente telescópico 651.

Cualquier profesional con experiencia podría comprender también que es posible implementar una estructura telescópica de este tipo sólo en parte de los brazos o también exclusivamente en el medio de base del sistema.

15 Cualquier profesional con experiencia podría comprender que, adicional o alternativamente, es factible implementar un sistema de acuerdo con la invención, de una manera que pudiera incorporar una estructura plegable. Se ha mencionado por ejemplo la posibilidad (no representada) de estabilizar el sistema por instalación del soporte vertical 53 del medio de base 50 sobre un medio de eje que puede estar sujeto a una dirección controlada. Cualquier profesional con experiencia comprendería que por utilización de una estructura de este tipo, sea factible plegar el sistema en una estructura de espacio reducido para almacenamiento, al mismo tiempo que se consigue un ahorro notable en el volumen de espacio de almacenamiento.

20 Naturalmente, cualquier profesional con experiencia comprendería que la implementación de los principios de la estructura telescópica en el sistema y/o plegado de la estructura, hace posible reducir las dimensiones de la estructura global cuando el sistema no se encuentra en ninguno de los modos operativos - ni lanzamiento ni aterrizaje. Por este método, se logra ahorro en la eficiencia de área en la plataforma relativamente pequeña y se reduce también la interferencia causada por la instalación del sistema. Adicionalmente, y lo que es más importante en tiempos de combate, debe tenerse en cuenta la reducción en los valores de la característica de identificación de la plataforma - exposición a detección y entidades de fuego.

25 En la descripción que se ha presentado exclusivamente como ejemplo representativo de realizaciones preferidas de la invención, no se han detallado los componentes mecánicos que se utilizaban en el sistema, dado que cualquier profesional en este campo conocería el diseño y la fabricación de los mismos de acuerdo con las figuras anteriores que se adjuntan (por ejemplo, el método de conexión del medio elástico a los brazos del medio de transporte o el ensamblaje a la estructura, etcétera).

30 Así pues, un sistema de lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con la presente invención que se ha descrito arriba haciendo referencia a las figuras que se adjuntan, imparte ventajas claras distinguibles e inequívocas de compacidad y dimensiones reducidas, y por consiguiente un sistema de lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con la presente invención puede instalarse sobre plataformas móviles relativamente pequeñas (tales como lanchas lanzamisiles), combinado e integrado con los sistemas de detección y guerra que se encuentran en tales plataformas, y reducción de la interferencia con su operación y sus capacidades. Adicionalmente, el sistema de lanzamiento y aterrizaje de UAV's de acuerdo con la presente invención es también simple y fácil de mantener y operar, e imparte capacidad de lanzamiento y aterrizaje de los UAV's a gran velocidad, combinada con fiabilidad y seguridad altas.

35 Cualquier profesional comprendería que la presente invención se ha descrito arriba únicamente a modo de ejemplos de presentación, que sirve para nuestras necesidades descriptivas y aquellos cambios o variantes en la estructura del sistema para lanzamiento y aterrizaje de UAV – el objeto de la presente invención, no excluiría los mismos del marco de la invención.

40 Dicho de otro modo, es factible implementar la invención como se ha descrito arriba al tiempo que se hace referencia a las figuras que se adjuntan, introduciendo también cambios y adiciones que no se desviarían de las características constructivas de la invención, características que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), que comprende una estructura de catapulta (25) que incluye un brazo central (26); y un medio de eje (45) instalado a lo largo de dicho brazo central de dicha estructura y en el cual el mismo hace posible que dicho brazo central (26) se mueva alrededor de él; y medios de base (50) que conectan dicho medio de eje (45) a una plataforma (20) en la cual puede instalarse dicho sistema; y un ensamblaje (35), formado esencialmente como una pieza sustancialmente en forma de Y que puede instalarse sobre dicho extremo superior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25); y un medio extensible elástico (30) instalado de modo extendido en una separación entre los dos brazos (39, 41) de dicho ensamblaje (35) y ajustado para conexión con un UAV que está aterrizando (15); que se caracteriza porque el mismo comprende además un medio controlado de tracción y frenado (55) que conecta entre el extremo inferior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) y dicha plataforma (20) sobre la cual puede instalarse dicho sistema (10); y en el cual, en dicha fase de aterrizaje, dicho medio controlado de tracción y frenado (55) frena esencialmente el movimiento de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) que está propulsada para girar alrededor del medio de eje de dicho sistema (45), desde el momento en que dicho UAV (15) hace contacto con dicho medio elástico (30) y con el cual propulsa dicha estructura (25) para moverse alrededor de dicho medio de eje (45).

2.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15) de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho sistema es un sistema de uso dual, un mismo sistema simple (único), exclusivamente con cambios menores que pueden realizarse en el sitio de lanzamiento, sirve a la vez para aterrizaje de dichos UAV's y para lanzamiento de los mismos, dicho ensamblaje en forma de Y (35) pudiendo instalarse de una manera desmontable en dicho extremo superior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) y se desmonta de dicho extremo superior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) antes de operar el sistema en su modo de aterrizaje de UAV's; y en el cual - en el curso de la operación del sistema en su modo de lanzamiento de UAV's - el sistema incluye además un medio de transporte (235) que está instalado de manera desmontable en un extremo superior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) y el UAV (15) destinado a ser lanzado se encuentra conectado a dicho medio de transporte (235) de modo desmontable; y por el cual en dicho curso de lanzamiento, dicho medio de tracción y frenado controlado (55) tira de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25) e impulsa la estructura (25) en un movimiento de rotación alrededor de dicho medio de eje (45), de tal manera que dicho medio de transporte (235) imparte una velocidad al UAV (15) que está acoplado al mismo, en una dirección que es tangencial al movimiento de rotación de la estructura (25) y de tal magnitud que hace posible al menos la separación del UAV (15) del medio de transporte (235) y que el mismo despegue al aire.

3.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dichos brazos (39, 41) de dicho ensamblaje (35), entre cuyos brazos (39, 41) está instalado dicho medio extensible elástico (30), incluyen - cada uno de ellos, un sector elástico plegable después de la extensión de dicho medio elástico (30) que está conectado al mismo.

4.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque el mismo incluye adicionalmente un medio de amortiguación y frenado acoplado a dicho medio elástico (30); o en el cual dicha estructura (25) incluye al menos un componente de diseño telescópico, de tal manera que hace posible reducir las dimensiones de dicha estructura (25) en los casos en que dicho sistema (10) no se encuentra en su modo que hace posible el lanzamiento ni el aterrizaje; o en el cual dicho medio de base (50) incluye un componente telescópico de tal manera que hace posible reducir las dimensiones de dicho sistema (10) en los casos en que dicho sistema no se encuentra en su modo que hace posible el lanzamiento ni el aterrizaje.

5.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio extensible elástico (30) es un cable de detención (31).

6.- Un sistema (10) para lanzamiento de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque en el mismo dicho acto de conexión de dicho cable de detención (31) con dicho UAV (15) se realiza en los momentos de dicho aterrizaje, por utilización de un dispositivo de enganche (470) que sobresale de dicho UAV (15) y cuya abertura está dirigida esencialmente hacia su dirección de vuelo y es adecuada por sus dimensiones para conducir dicho cable de detención (31) hacia ella, y un dispositivo elástico inmovilizable (474) en dicho dispositivo de enganche (470) asegura que desde el momento en que dicho cable de detención (31) ha sido atrapado en dicho dispositivo de enganche (470), ya no puede liberarse del mismo, excepto sujeto al desprendimiento de dicho inmovilizador elástico (474).

7.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio extensible elástico (30) es una red de detención.

8.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho sistema (10) incluye adicionalmente un medio de frenado y amortiguación que está integrado con dicho medio de eje (45) de manera tal que durante dicho modo de aterrizaje el mismo rompe y amortigua dicho movimiento de dicha estructura (25) alrededor de dicho medio de eje (45).

- 9.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 8, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio de frenado y amortiguación es un tipo de amortiguador viscoso.
- 5 10.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio de tracción y frenado controlado (55) comprende un medio de cabrestante propulsado (80); y un cable (82) que está conectado en uno de sus extremos a dicho medio de cabrestante (80) y en su segundo extremo a dicho extremo inferior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25), de tal manera que durante dicha operación en modo de aterrizaje, dicho cable (82) frena dicho movimiento de dicho brazo central (25) de dicha estructura (26).
- 10 11.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 10, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio de cabrestante (80) está impulsado por la acción de un motor eléctrico o de potencia neumática o hidráulica o por un mecanismo cargado a resorte.
- 15 12.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque el mismo comprende adicionalmente dicho sistema un medio de equilibración (90) instalado en dicho extremo inferior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25), de tal modo que en los casos en que dicho sistema (10) no se encuentra en su modo que hace posible el aterrizaje, dicha estructura puede equilibrarse manualmente, de tal manera que haga posible reducir las dimensiones en altura de dicho sistema (10) y proporcionando acceso fácil a dicho extremo superior de dicho brazo central (26) de dicha estructura (25); o, en el cual, dicho medio de base (50) comprende un escalón (51) que hace posible estabilizar dicho sistema (10) con relación a los movimientos de dicha plataforma (20) sobre la cual está instalado el mismo, al menos en un grado de libertad; o, en el cual, dicho medio de base (50) está posicionado sobre un medio de eje que puede estar sometido a un movimiento de accionamiento controlado que hace posible impulsar dicho medio de base (50) en un plano opuesto al plano de movimiento de dicho medio axial (45); y, en el cual, dicho medio axial (45) puede someterse también a un movimiento de accionamiento controlado, de tal modo que dicho sistema (10) puede estabilizarse en dos grados de libertad.
- 20 13.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza porque en el mismo dicho sistema incluye adicionalmente un medio de autoguiado (95) a fin de conducir dicho UAV (15) hacia dicho medio elástico (30).
- 25 14.- Un sistema (10) para aterrizaje de UAV's (15), de acuerdo con la reivindicación 13, que se caracteriza porque en el mismo dicho medio de autoguiado (95) incluye una antena (96) que puede instalarse en dirección opuesta orientada hacia dicha separación (36) entre dichos brazos (39, 41) de dicho ensamblaje (35).

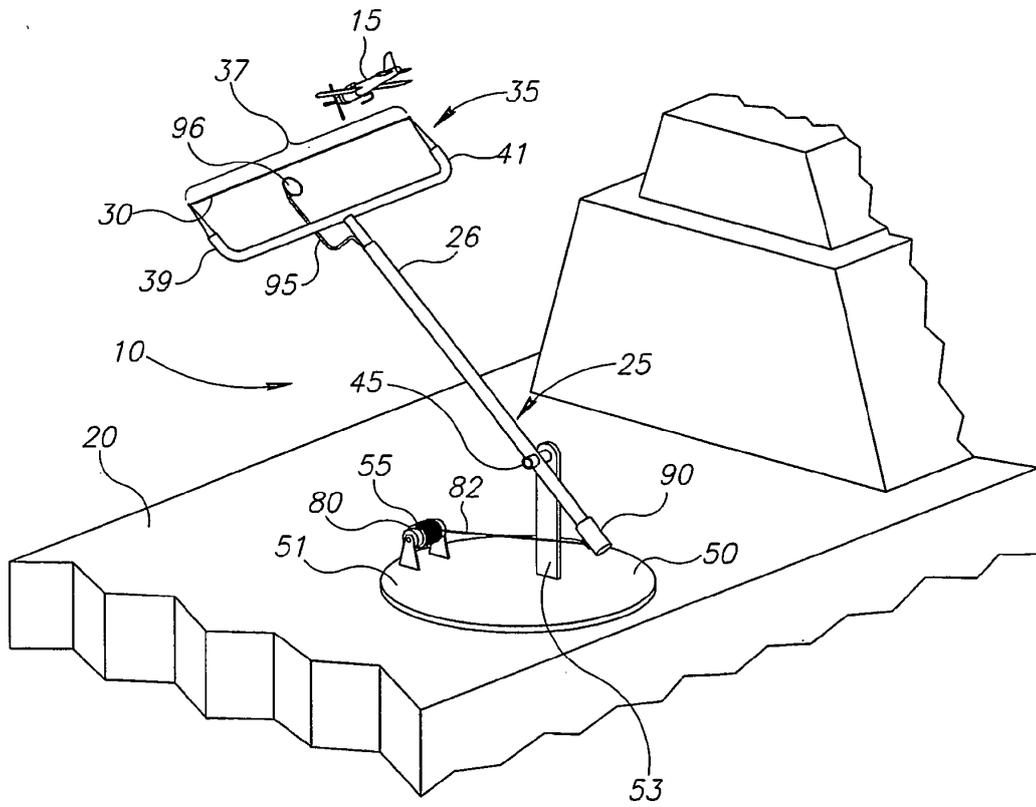


FIG.1

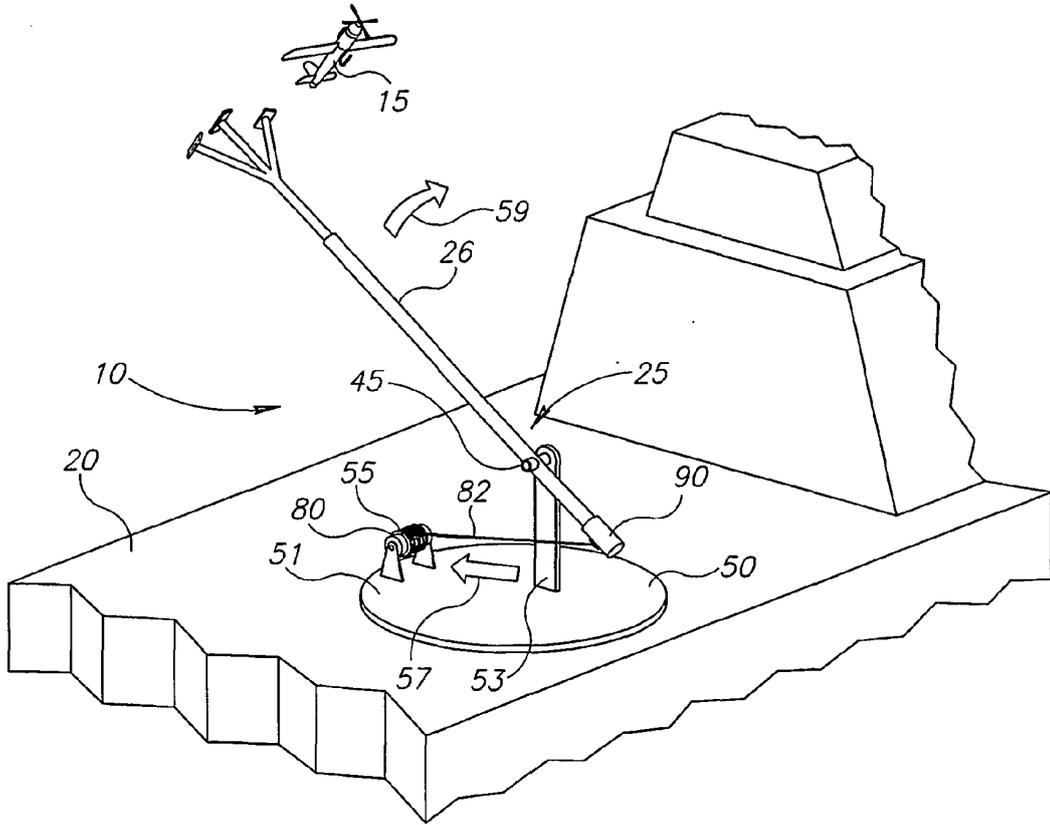


FIG. 2

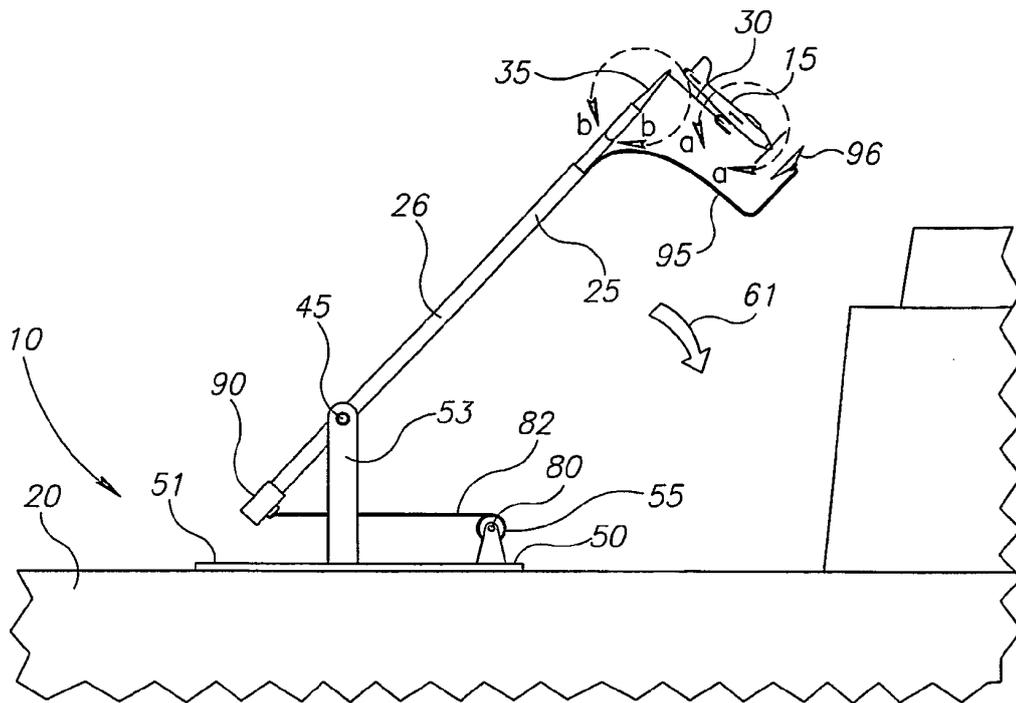


FIG. 3

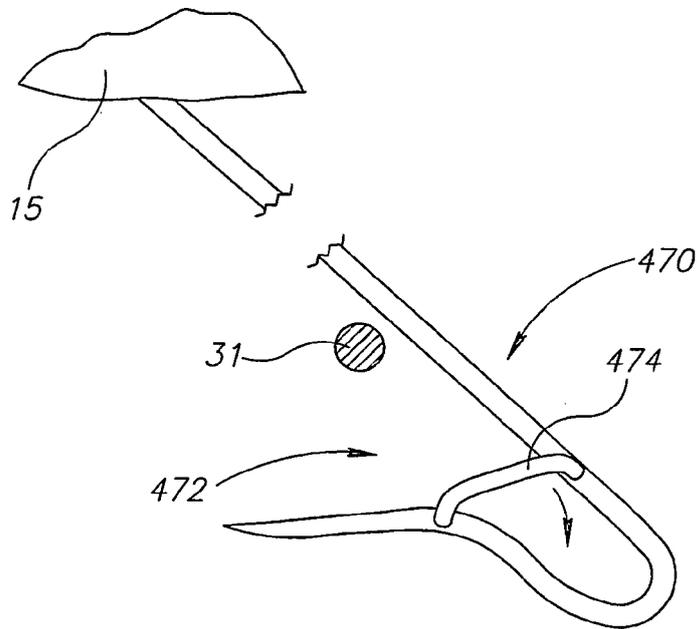


FIG. 4

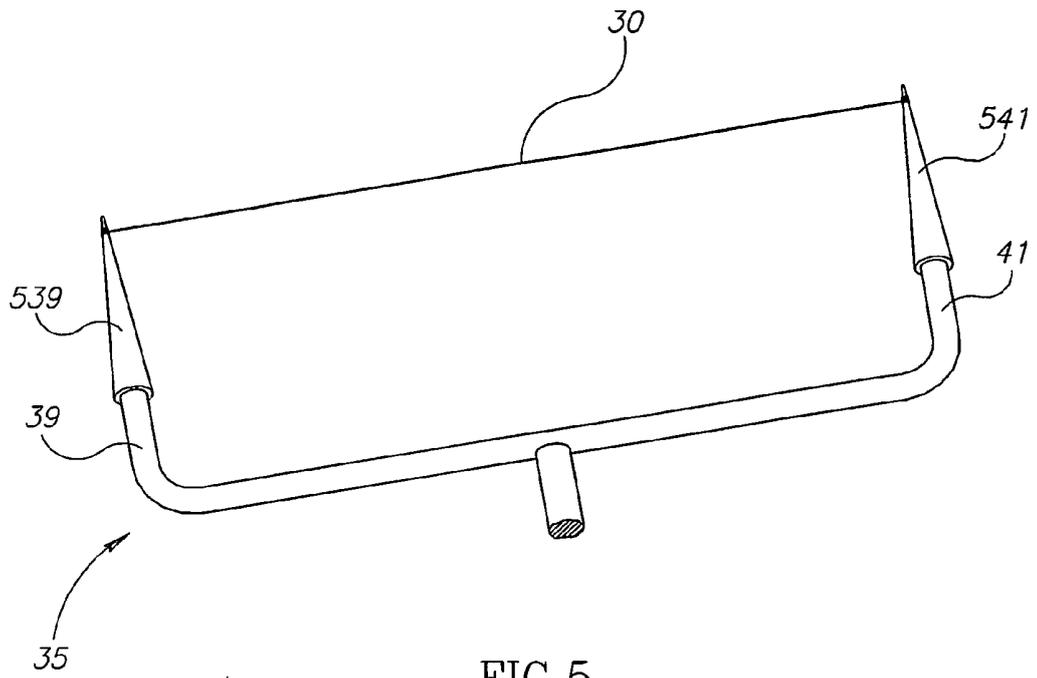


FIG. 5

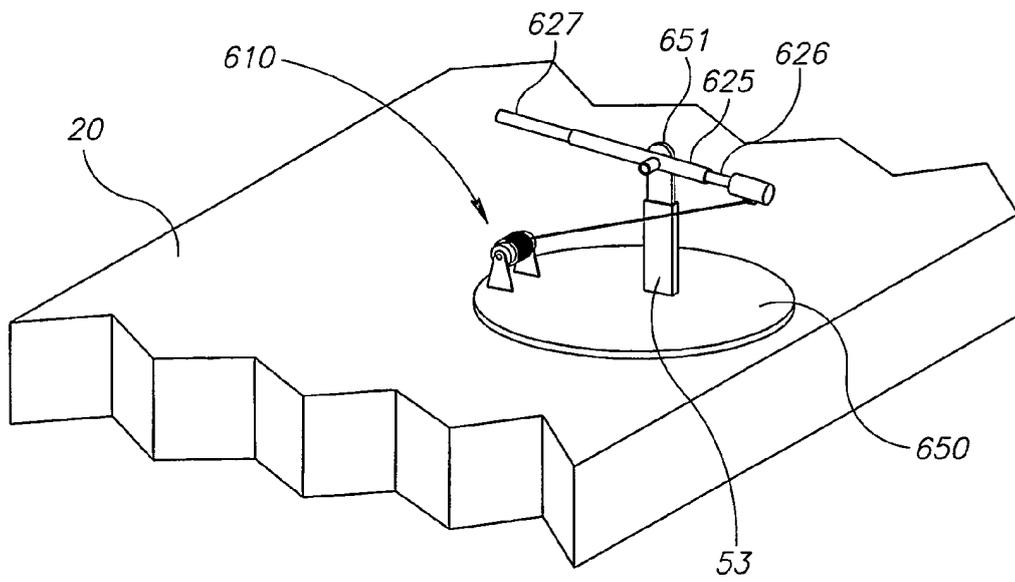


FIG. 6

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para comodidad del lector únicamente. No forma parte del documento de la patente europea. Aun cuando se tuvo gran cuidado al reunir las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes (EPO) declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 3980259 A [0007]
- US 4753400 A [0008]
- US 4790497 A [0009]
- US 5109788 A [0010]
- US 6874729 B [0011]
- EP 1602576 A [0012]
- DE 4301671 [0013]