

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 712**

51 Int. Cl.:

B66F 11/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2011 PCT/US2011/048053**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2012 WO12024378**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2011 E 11818711 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2605997**

54 Título: **Elevador de mástil que utiliza módulo de mástil multietapa**

30 Prioridad:

17.08.2010 US 374368 P

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

11.01.2017

73 Titular/es:

**JLG INDUSTRIES INC. (100.0%)
13712 Crayton Boulevard
Hagerstown, MD 21742-2386, US**

72 Inventor/es:

**WATSON, JASON JAMES y
CAMPBELL, GEOFFREY GEORGE**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 596 712 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

Elevador de mástil que utiliza módulo de mástil multietapa

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se relaciona con un elevador personal, y más particularmente, con una máquina elevadora portátil que incluye una plataforma de trabajo subida y bajada mediante un sistema elevador. El sistema LiftPod® de JLG Industries, Inc. Se ha descrito en la Solicitud de Patente U.S Serie No. 10/594, 666, la Solicitud de Patente U.S Serie No. 11/581, 785, la Solicitud de Patente U.S Serie No. 12/190, 217, la Solicitud de Patente U.S Serie No.12/190, 217, la Solicitud de Patente U.S Serie No. 12/293, 759, la Solicitud de Patente U.S Serie No. 13/191, 676, la Patente U.S D570, 071, la Patente U.S No. 7, 614, 459, la Patente U.S No. 7, 762, 532, y la Patente U.S No. 7, 766, 750. Ver también www.LiftPod.com.

10 El concepto de escalera tiene varios miles de años de antigüedad. Las escaleras existentes, sin embargo, pueden ser problemáticas y difíciles de maniobrar. Adicionalmente, las escaleras convencionales pueden ser inestables particularmente en terreno no parejo, y el área de trabajo está limitado al alcance del usuario.

15 Las compañías de escaleras están renuentes a desarrollar productos mecánicos energizados. Sería deseable, sin embargo, desarrollar un elevador personal que logre muchas de las ventajas de una escalera, por ejemplo, se pueda configurar y utilizar por un único operador, de peso ligero, etc. aunque suministrando mayor estabilidad y mayor área de trabajo en una máquina energizada portátil.

20 Las plataformas de trepado de mástil son conocidas y típicamente incluyen un mástil que puede estar no empotrado o soportado por una pared u otra estructura de soporte. Sin embargo, las trepadoras de mástil existentes tienen cargas mínimas SWL de 1000 lbs y no son portátiles ni operables por un único usuario debido al menos a su tamaño. Los productos de mástil verticales y las plataformas de trabajo aéreas incluyen una plataforma móvil y generalmente son también típicamente demasiado grandes para la portabilidad y están muy lejos de las muchas ventajas suministradas por una escalera en términos de portabilidad, bajo coste y fácil utilización. Ejemplos de módulos de mástil conocidos se describen en el documento US7497140 que divulga el preámbulo de la reivindicación 1, y el documento US4875555.

25 Para lograr la portabilidad, peso ligero, un mecanismo de sistema de elevación confiable es deseable para suministrar la funcionalidad esperada a un dispositivo que eleve el personal.

Resumen de la invención

30 La invención se relaciona de manera general con un elevador de mástil con alcance más alto (por ejemplo una altura de plataforma de 14 pies) que se descomponga en módulos portátiles (es decir, para ser llevada por una única persona) y sea impulsada utilizando una tecnología de perforación sin cuerda. Este tipo de producto puede suministrar soluciones para muchas aplicaciones las cuales, actualmente no están en servicio por la tecnología de plataforma de trabajo aéreo existente (AWP). Un ejemplo de tal aplicación sería los techos de doble altura en los hogares, cuyos AWP existentes no se pueden utilizar para acceso debido a las restricciones de tamaño, acceso y cojinetes de piso. También, los métodos comunes para acceder a estas áreas es utilizar grandes escaleras y andamios, los cuales son generalmente problemáticos y peligrosos. Las aplicaciones objetivo del presente diseño incluirían también gimnasios de colegios, vestíbulos de hotel, e iluminación de fábricas.

40 En una realización de ejemplo, un módulo de mástil multietapa es cooperable con un elevador de mástil. El elevador de mástil incluye una base que soporta el módulo de mástil multietapa y una plataforma acoplada con el módulo de mástil multietapa. El módulo de mástil multietapa incluye una unidad de mástil que incluye 3 secciones de mástil telescópicas, y un impulsor multietapa conectado entre las secciones de mástil telescópico de la unidad de mástil. El impulsor multietapa incluye una primera rosca acme conectada entre la primera sección de mástil telescópico y una segunda sección de mástil telescópico y la segunda rosca acme conectada entre la segunda sección de mástil telescópico y una tercera sección de mástil telescópico, la primera y segundas roscas acme son impulsadas en etapas para desplazar las secciones de mástil telescópico entre una posición retraída y una posición extendida. Un primer resorte de gas y un segundo resorte de gas están respectivamente conectados entre la primera sección de mástil telescópico y la segunda sección de mástil telescópico y conectadas y actuando entre la segunda sección de mástil telescópico y la tercera sección de mástil telescópico. El módulo de mástil multietapa es un montaje independiente y portátil autocontenido que es conectable selectivamente y removible del elevador de mástil.

50 En una realización, el impulsor multietapa comprende roscas acme telescópicas. Alternativamente, el impulsor multietapa puede incluir roscas acme desplazadas. Preferiblemente, los resortes de gas están orientados para empujar las secciones de mástil telescópicas hacia la posición extendida.

El módulo de mástil multietapa puede adicionalmente incluir la estructura de soporte conformada y ubicada para soportar un segundo módulo de mástil multietapa. El módulo también puede incluir la estructura de conexión acoplable selectivamente con la estructura de soporte de un segundo módulo de mástil multietapa o la base.

5 En una disposición, la unidad de mástil incluye una sección de mástil inferior, una sección de mástil medio móvil con relación a la sección de mástil inferior, y una sección de mástil superior móvil con relación a la sección de mástil medio. En este contexto, el módulo puede adicionalmente incluir una primera rosca acme y una segunda rosca acme. La primera rosca acme tiene un extremo rotablemente asegurado a una de la sección del mástil inferior y la sección del mástil medio, y un extremo opuesto que acopla una tuerca inferior fijada al otro de la sección de mástil inferior y la sección de mástil medio. La segunda rosca acme tiene un extremo rotablemente asegurado a una de la
10 sección de mástil medio y la sección de mástil superior, y un extremo opuesto que acopla una tuerca superior fijada al otro de la sección de mástil medio y la sección de mástil superior. Rotar la primera rosca acme con relación a la tuerca inferior sirve para desplazar la sección de mástil medio con relación a la sección de mástil inferior, y rotar la segunda rosca acme con relación a la tuerca superior sirve para desplazar la sección de mástil superior con relación a la sección de mástil medio.

15 El módulo puede aun adicionalmente incluir un primer resorte de gas y un segundo resorte de gas, donde el primer resorte de gas actúa entre la sección de mástil inferior y la sección de mástil medio, y el segundo resorte de gas actúa entre la sección de mástil medio y la sección de mástil superior. Preferiblemente, el primer resorte de gas y el segundo resorte de gas operan en serie.

20 Una de la primera rosca acme y la segunda rosca acme puede incluir un tubo hueco que recibe el otro de la primera rosca acme y la segunda rosca acme, donde una respectiva tuerca inferior y la tuerca superior se dispone dentro del tubo hueco. En una construcción alternativa, la primera rosca acme puede estar desplazada a un lado de la segunda rosca acme, donde el impulsor multietapa puede además incluir la estructura de conexión, tal como un impulsor de correa dentado y un engranaje, que rotacionalmente acopla la primera rosca acme y la segunda rosca acme de tal
25 manera que el torque desde la primera rosca acme es trasladado a la segunda rosca acme y el torque de la segunda rosca acme es trasladado a la primera rosca acme.

En otra realización de ejemplo, un elevador de mástil incluye una base y un primer módulo de mástil multietapa asegurable a la base. El primer módulo de mástil multietapa incluye una unidad de mástil que incluye una pluralidad de secciones de mástil telescópico, y un impulsor multietapa conectado entre las secciones de mástil telescópico de la unidad de mástil. El impulsor multietapa incluye roscas acme respectivamente ubicadas operativamente entre las
30 adyacentes de las secciones de mástil telescópicas las roscas acme son impulsadas para desplazar las secciones de mástil telescópicas entre una posición retraída y una posición extendida. El primer módulo de mástil multietapa también incluye resortes de gas conectados entre las secciones de mástil telescópicas de la unidad de mástil. Los resortes de gas actúan entre los adyacentes de las secciones de mástil telescópicas. El elevador de mástil también incluye una plataforma asegurable al primer módulo de mástil multietapa.

35 El elevador de mástil puede adicionalmente incluir un segundo módulo de mástil multietapa selectivamente acoplable entre el primer módulo de mástil multietapa y la base. En este contexto, la base puede incluir un cabo de base sobre el cual el primer módulo de mástil multietapa o el segundo módulo de mástil multietapa es montable removiblemente, donde el segundo módulo de mástil multietapa comprende un cabo de módulo sobre el cual el primer módulo de mástil multietapa es removiblemente montable.

40 En aún otra realización de ejemplo, el elevador de mástil portátil modular incluye una base; un primer módulo de mástil multietapa asegurable a la base, el primer módulo de base multietapa incluye una primera pluralidad de secciones de mástil telescópicas; un segundo módulo de mástil multietapa selectivamente acoplable entre el primer módulo de mástil multietapa, y la base, el segundo módulo de mástil multietapa incluye una segunda pluralidad de secciones de mástil telescópicas, y una plataforma asegurable al primer módulo de mástil multietapa. El primer y
45 segundo módulos de mástil multietapa puede cada uno incluir un montaje elevador manejable por vía de un perforador energizado manual, y los resortes de gas conectados entre las secciones de mástil telescópicas, donde los resortes de gas actúan entre los adyacentes de las secciones de mástil telescópicas.

En aún otra realización de ejemplo, un módulo de mástil multietapa es cooperable con un elevador de mástil. El elevador de mástil incluye una base que soporta el módulo de base multietapa y una plataforma acoplada con el
50 módulo de mástil multietapa. El módulo de mástil multietapa incluye una unidad de mástil que incluye una pluralidad de secciones de mástil telescópicas, y un impulsor multietapa conectado entre las secciones de mástil telescópicas y la unidad de mástil. Los resortes de gas están conectados entre las secciones de mástil telescópicas de la unidad de mástil. Los resortes de gas actúan entre los adyacentes de las secciones de mástil telescópicas.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos y ventajas de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 muestra los componentes modulares del elevador de mástil;

La Fig. 2 es una vista en sección de un módulo de mástil de ejemplo;

5 La Fig. 3 es una vista en perspectiva de una porción de un módulo de mástil alternativo que incluye las roscas acme en una configuración lado a lado;

La Fig. 4 muestra un acoplamiento alternativo entre las roscas acme lado a lado;

La Fig. 5 es una vista en perspectiva que muestra una conexión de cabo para un segundo módulo de mástil;

10 La Fig. 6 muestra el elevador de mástil utilizando dos módulos de mástil para alcanzar una altura de plataforma máxima; y

La Fig. 7 muestra el elevador de mástil utilizando un módulo de mástil único.

Descripción detallada de los dibujos

15 El elevador de mástil de acuerdo con las realizaciones preferidas se construye de componentes modulares para suministrar versatilidad y para facilitar la transportabilidad. Con referencia a la Fig. 1, el elevador de mástil incluye una base 12, un primer módulo 14 de mástil, un segundo módulo 16 de mástil y una plataforma 18. Con referencia a la Fig. 2, cada módulo 14, 16 de mástil está compuesto de una unidad 20 de mástil que incluye una pluralidad de secciones de mástil telescópicas. En particular, la unidad 20 de mástil incluye una sección 22 de mástil inferior, una sección 24 de mástil medio que es movable con relación a la sección 22 de mástil inferior, y una sección 26 de mástil superior que es movable con relación a la sección 24 de mástil medio. Aunque se muestran tres secciones 22, 24, 26 de mástil. La unidad 20 de mástil puede incluir más o menos secciones.

20 Los módulos 14, 16 de mástil se suministran con un impulsor 28 multietapa que sirve para desplazar las secciones 22, 24, 26 de mástil telescópicas entre una posición retraída y una posición extendida. Como se muestra, el impulsor 28 multietapa puede incluir roscas 30, 32 acme que son respectivamente ubicadas operativamente entre las adyacentes de las secciones de mástil telescópicas (22, 24 y 24, 26 respectivamente).

25 En uso, cada rosca 30, 32 acme tiene un extremo rotablemente fijo a una de las secciones de mástil y a un extremo opuesto asegurado en una tuerca 34, 36 fija a una sección de mástil adyacente. Rotar la roscas 30, 32 acme con relación a las tuercas 34, 36 sirve para desplazar axialmente las roscas 30, 32 acme con relación a las tuercas 34, 36, desplazando de esta manera las secciones 24, 26 de mástil medio y superior con relación la una a la otra y con relación a la sección 22 de mástil inferior.

30 En la realización mostrada en la Fig. 2, el impulsor 28 multietapa está construido como un impulsor acme telescópico de dos etapas. Una primera etapa del impulsor es la rosca 32 acme unida axialmente a la sección 26 de mástil superior. La rosca 32 acme de primera etapa está rotablemente fija a la sección 26 de mástil superior por vía de un conector 38 adecuado. Como se muestra, una porción 40 de la rosca 32 acme de primera etapa se extiende por fuera de la sección 26 de mástil superior. La rosca 30 acme de segunda etapa está comprendida de un tubo hueco que tiene un diámetro interno de un tamaño para recibir la rosca 32 acme de primera etapa. El tubo hueco se suministra con una rosca sobre su pared exterior. La rosca 32 acme de primera etapa es recibida dentro del tubo hueco en la tuerca 36, que se asegura dentro del tubo hueco de la rosca 30 acme de segunda etapa. La rotación de la rosca 32 acme de primera etapa sirve así para desplazar la rosca 32 acme de primera etapa y de esta manera la sección 26 de mástil superior con relación a la tuerca 36 en la sección 24 de mástil medio.

40 La rosca 30 acme de segunda etapa, que es el tubo hueco, está rotablemente fija por vía de un conector 38 adecuado o similar a la sección 24 de mástil medio. Las roscas exteriores de la rosca 30 acme de segunda etapa son recibidos en la tuerca 34, que se fija a la sección 22 de mástil inferior. La rotación de la rosca 30 acme de segunda etapa en la tuerca 34 sirve así para desplazar axialmente las secciones 24, 26 de mástil medio y superior con relación a la sección 22 de mástil inferior.

45 Los módulos 14, 16 de mástil son desplazables entre las posiciones extendida y retraída al unir un taladro energizado manual o un dispositivo energizado similar a la porción 40 de la rosca 32 acme de primera etapa. Teóricamente, la fuente de impulsión se podría aplicar a la rosca 30 acme de segunda etapa desde abajo. Debido a la relación de diámetro, la rosca 32 acme de primera etapa será impulsada primero como si esta tuviera un diámetro más pequeño, y consecuentemente un coeficiente de fricción inferior. Como tal, la sección 26 de mástil superior se extenderá hacia arriba desde las secciones 24, 22 de mástil medio e inferior por debajo de esta. Cuando la rosca 32

50

acme de primera etapa alcanza su extremo de viaje, la rosca 30 acme de segunda etapa (tubo hueco) la recogerá. La rosca 30 acme de segunda etapa tiene un mayor coeficiente de fricción debido a su mayor diámetro. La rotación continua de la segunda rosca 30 acme de etapa sirve para desplazar la sección 24 de mástil medio y la sección 26 de mástil superior con relación a la sección 22 de mástil inferior.

5 Como se apreciará por aquellos expertos en la técnica, se pueden utilizar las etapas adicionales para suministrar alcance adicional y capacidades de expansión de los módulos 14, 16 de mástil. Una tercera etapa puede comprender similarmente una rosca acme de tubo hueco que asegura internamente una tuerca para recibir la rosca 30 acme de segunda etapa y ser suministrada con roscas externas desplazables en aún otra tuerca asegurada a aún otra sección de mástil. Los requisitos de energía para las etapas adicionales se incrementarán con cada etapa
10 ya que el diámetro de la rosca acme se incrementa, y el uso de un perforador manual sin cuerda tendrá limitaciones.

Con referencia continua a la Fig. 2, los módulos 14, 16 de mástil adicionalmente incluyen los resortes 42, 44 de gas conectados entre las secciones 22, 24, 26 de mástil telescópicas de la unidad 20 de mástil. Los resortes 42, 44 de gas actúan entre los adyacentes de las secciones 22, 24, 26 de mástil telescópicas. Los resortes 42, 44 de gas operan en serie y se configuran para empujar las secciones 22, 24, 26 de mástil telescópicas hacia la posición extendida. Un primer resorte 42 de gas actúa entre la sección 22 de mástil inferior y la sección 24 de mástil medio.
15 Un extremo del resorte 42 de gas se fija a la sección 22 de mástil inferior por vía de un conector 46 adecuado. Un extremo opuesto del resorte 42 de gas se fija a la sección 24 de mástil medio mediante un conector 46 adecuado. El segundo resorte 44 de gas actúa entre la sección 24 de mástil medio y la sección 26 de mástil superior, cuyos extremos están respectivamente asegurados a la sección 24 de mástil medio y a la sección 26 de mástil superior por
20 vía de los conectores 46.

Los resortes 42, 44 de gas son preferiblemente resortes de gas neumático y se ubican en serie para permitir ambos impulsos para operar dentro de los límites de energía de un perforador manual sin cable. Las fuerzas nominales del resorte de gas se seleccionan para suministrar un balance óptimo para las cargas operativas pretendidas de la máquina. Las capacidades nominales del resorte de gas se determinan en consideración de los requisitos de
25 energía tanto para levantar como para bajar la máquina además de las capacidades mínima y máxima.

Como una alternativa al impulsor 28 acme, telescópico de dos etapas, las roscas acme se pueden disponer en una configuración desplazada. La Fig. 3 muestra una sección del impulsor 128 acme desplazado de dos etapas con el módulo de mástil en su posición retraída. El impulsor acme de desplazado incluye una primera rosca 130 acme y una segunda rosca 132 acme. El acoplamiento de cada rosca a sus respectivas secciones de mástil telescópicas es similar al impulsor 28 acme telescópico de dos etapas. Sin embargo, en lugar de la entrada/salida telescópica de la rosca acme de etapa superior de la segunda rosca acme de la rosca acme de segunda etapa, la primera etapa 130 es desplazada a un lado de la segunda etapa 132. Las roscas 130, 132 acme están acopladas rotacionalmente por
30 vía de un conector 134 adecuado para trasladar el torque desde la primera etapa a la segunda etapa. Un conector 134 de ejemplo se muestra en la Fig. 3 como un impulsor de correa dentado. Cualquier mecanismo de acoplamiento común se puede utilizar tal como engranaje u otros impulsores de correa. Un acoplamiento 135 de engranaje de ejemplo se muestra en la Fig. 4. El montaje desplazado también puede incluir tubos 136 guía y las guías 137 que ayudan a controlar el azote de las roscas cuando ellas están en su longitud más larga no soportada. Estos tubos 136 guía también sirven como alojamientos de grasa para mantener las roscas lubricadas.

Como el impulsor telescópico, un perforador manual sin cable o un sistema energizado equivalente se puede unir a la parte superior de la rosca 130 acme de primera etapa. Cuando la rosca 130 acme de primera etapa alcanza su extensión completa, esta impulsará entonces la rosca 132 acme de segunda etapa para alcanzar su longitud completa. Dependiendo de las disposiciones de las roscas 130, 132 acme, las primeras y segundas etapas se pueden extender/retraer simultáneamente. Como se discutió previamente, la aplicación de la impulsión se puede aplicar en varis diferentes configuraciones, que incluyen desde la parte inferior del mástil, o posiblemente desde los
40 lados que utilizan un impulsor helicoidal o sin fin.

Es teóricamente viable que el impulsar o acme desplazado se pueda utilizar a través de más etapas que aquellas mostradas en la Fig. 3. Para hacerlo así se requeriría la replicación del acoplamiento del primer impulsor al segundo, por ejemplo, la segunda rosca acme se podría acoplar a la tercera etapa, y una tercera a una cuarta, etc.

En cualquier disposición de impulsión telescópica o la disposición de impulsión desplazada, las roscas acme se pueden fijar rotacionalmente mientras que las correspondientes tuercas se aseguran para rotación para desplazar axialmente las roscas con relación a las tuercas (y de esta manera extender/retraer los módulos de mástil). Aun adicionalmente, el montaje puede incorporar ambas u otras alternativas. Por ejemplo, con la disposición de impulsión desplazada, la tuerca de la primera etapa, se puede acoplar a la tuerca de la segunda etapa por vía de un sistema de correa dentada o similar. La rosca acme de segunda etapa puede mantenerse estacionariamente,
50 mientras que la tuerca de la segunda etapa es rotada para producir movimiento de la sección media con relación a la sección inferior. Se apreciarán otras configuraciones, y la invención no está necesariamente limitada a una disposición particular.

5 Con referencias a las Figs. 1 y 5, la base 12 incluye un cabo 48 de base sobre el cual cualquiera del primer módulo 14 de mástil multietapa o el segundo módulo 16 de mástil multietapa es montable removiblemente. Los módulos 14, 16 de mástil se pueden asegurar sobre el cabo 48 de base por vía de un pasador u otro mecanismo de aseguramiento adecuado. El segundo módulo 16 de mástil incluye un cabo 50 de módulo similarmente construido sobre el cual el primer módulo 14 de mástil multietapa es montable removiblemente. Un pasador o mecanismo de aseguramiento similar asegura el primer módulo 14 sobre el cabo 50 de módulo del segundo módulo 16. Con esta construcción modular, el elevador de mástil se puede configurar para máxima altura utilizando tanto el primero como el segundo módulo 14, 16 de mástil como se muestra en la Fig. 6. En una construcción de ejemplo, que utiliza ambos módulos 14, 16 de mástil, el elevador de mástil puede alcanzar una altura de plataforma de hasta 14 pies.

10 Con referencia a la Fig. 7, si se desea una altura de plataforma inferior, por ejemplo, una altura de plataforma de 8 pies, el primer módulo 14 de mástil se puede asegurar directamente sobre el cabo 48 de base.

15 Cuando se utiliza en combinación como una máquina de 14 pies, los módulos 14, 16 de mástil son cualquiera de los dos impulsados en secuencia utilizando un perforador manual sin cable, o los mástiles se pueden impulsar en paralelo utilizando un sistema de energía dedicado que incluye dos motores, una caja de control y baterías sin cable. Los motores dobles pueden ser impulsados en secuencia o simultáneamente para impulsar la máquina hasta la altura completa.

La tecnología descrita es una progresión significativa en la tecnología LiftPod® y suministra muchos beneficios sobre los diseños previos. Algunos de estos beneficios incluyen:

- 90% menos de partes que los diseños previos
- 20 • Telescópico y un tercio de la altura en su posición de anclado – más compacta para almacenamiento y transporte
- más eficiente – las figuras iniciales indican que la tecnología descrita es hasta un 50% más eficiente que las máquinas anteriores (que resulta en más tiempo de operación por carga de batería)
- los costes de elaboración para la tecnología descrita son de aproximadamente 60% menos que en el mástil anterior – una reducción significativa en COGS (principalmente debido a la parte de reducción y a la simplificación del sistema mecánico que impulsa la máquina).
- 25

Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que se considera actualmente como las realizaciones más prácticas y preferidas, se debe entender que la invención no está limitada a las realizaciones divulgadas, sino por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones finales.

Reivindicaciones

1. Un módulo (14, 16) de mástil multietapa para un elevador de mástil que incluye una base que soporta el módulo de mástil multietapa y una plataforma acoplada al módulo de mástil multietapa, el módulo de mástil multietapa comprende:

5 Una unidad (20) de mástil que incluye tres secciones (22, 24, 26) de mástil telescópico;

Un impulsor (28) multietapa conectado entre las secciones de mástil telescópico de la unidad de mástil,

El módulo de mástil multietapa se caracteriza por

10 El impulsor multietapa incluye una primera rosca (30, 130) acme conectada entre la primera sección de mástil telescópico y la segunda sección de mástil telescópico y la segunda rosca (32, 132) acme conectada entre la segunda sección de mástil telescópico y la tercera sección de mástil telescópico, la primera y segunda roscas acme son impulsadas en etapas para desplazar las secciones de mástil telescópicas entre una posición retraída y una posición extendida; y

15 Un primer resorte (42) de gas y un segundo resorte (44) de gas conectados respectivamente entre la primera sección de mástil telescópico y la segunda sección de mástil telescópico y conectados y actuando entre la segunda sección de mástil telescópico y la tercera sección de mástil telescópico,

En donde el módulo de mástil multietapa es un montaje portátil que es selectivamente conectable y removible del elevador de mástil.

2. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicacion 1, en donde el impulsor multietapa comprende las roscas (30, 32) acme telescópicas, o comprende las roscas (130, 132) acme desplazadas.

20 3. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicacion 1 o 2, en donde los resortes (40, 42) de gas, están orientados para impulsar las secciones (22, 24, 26) de mástil telescópicas hacia la posición extendida.

4. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones previas, que comprende además soportar la estructura conformada y ubicada para soportar el módulo de mástil multietapa adicional.

25 5. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones previas, que comprende además conectar la estructura selectivamente acoplable con la estructura de soporte del módulo de mástil multietapa adicional o la base.

6. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde la unidad de mástil comprende una sección 22 de mástil inferior, una sección (24) de mástil medio movible con relación a la sección de mástil inferior, y una sección (26) de mástil superior movible con relación a la sección de mástil medio.

30 7. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicacion 6, en donde:

La primera rosca acme que tiene un extremo rotablemente asegurado a una de la sección del mástil inferior y la sección de mástil medio, y un extremo opuesto que acopla una tuerca inferior fija a la otra de la sección de mástil inferior y la sección de mástil medio, y

35 La segunda rosca acme que tiene un extremo rotablemente asegurado a una de la sección de mástil medio y la sección de mástil superior, y un extremo opuesto que acopla una tuerca superior fija a la otra de la sección de mástil medio y la sección de mástil superior,

En donde rotar la primera rosca acme con relación a la tuerca inferior sirve para desplazar la sección de mástil medio con relación a la sección de mástil inferior, y en donde rotar la segunda rosca acme con relación a la tuerca superior sirve para desplazar la sección de mástil superior con relación a la sección de mástil medio.

40 8. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicacion 7, en donde el primer resorte de gas actúa entre la sección de mástil inferior y la sección de mástil medio, y el segundo resorte de gas que actúa entre la sección de mástil medio y la sección de mástil superior.

9. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicacion 8, en donde el primer resorte de gas y el segundo resorte de gas operan en serie

10. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde las roscas acme son roscas acme telescópicas, y en donde una de la primera rosca acme y la segunda rosca acme comprende un tubo hueco que recibe el otro de la primera rosca acme y la segunda rosca acme, y en donde una respectiva de la tuerca inferior y la tuerca superior se dispone dentro del tubo hueco.
- 5 11. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde las roscas acme son roscas acme desplazadas, y la primera rosca acme es desplazada a un lado de la segunda rosca acme, y en donde el impulsor multietapa además comprende conectar la estructura que acopla rotacionalmente la primera rosca acme y la segunda rosca acme de tal manera que el torque desde la primera rosca acme se traslada a la segunda rosca acme y el torque de la segunda rosca acme se traslada a la primera rosca acme.
- 10 12. Un módulo de mástil multietapa de acuerdo a la reivindicación 11, en donde la estructura conectante comprende una de una impulsión de correa dentada y un engranaje.
13. Un elevador de mástil que comprende:
- Una base (12);
- Un primer módulo (14) de mástil multietapa asegurable a la base, en donde el primer módulo de mástil multietapa es un módulo de mástil de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones previas; y
- 15 Una plataforma (18) asegurable al primer módulo de mástil multietapa
14. Un elevador de mástil de acuerdo a la reivindicación 13, que comprende además un segundo módulo 16 de mástil multietapa selectivamente acoplable entre el primer módulo de mástil multietapa y la base.
- 20 15. Un elevador de mástil de acuerdo a la reivindicación 14, en donde la base comprende un cabo (48) de base sobre el cual cualquiera del primer módulo de mástil multietapa o el segundo módulo de mástil multietapa es montable removiblemente, y en donde el segundo módulo de mástil multietapa comprende un cabo (50) de módulo sobre el cual el primer módulo de mástil multietapa es removiblemente montable.
16. Un elevador de mástil portátil modular que comprende:
- Una base (12);
- 25 un primer módulo (14) de mástil multietapa independientemente asegurable y removible desde la base, en donde el primer módulo de mástil multietapa es un módulo de mástil de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12;
- 30 un segundo módulo 16 de mástil multietapa selectivamente acoplable de manera independiente entre y removiblemente desde el primer módulo de base multietapa y la base, el segundo módulo de mástil multietapa incluye una segunda pluralidad de secciones de mástil telescópicas, y resortes (42, 44) de gas conectados entre las secciones de mástil telescópicas, los resortes de gas actúan entre los adyacentes de las secciones de mástil telescópicas; y
- una plataforma (18) asegurable al primer módulo de mástil multietapa,
- en donde el primer módulo de mástil multietapa y el segundo módulo de mástil multietapa comprende cada uno:
- 35 un montaje elevador derivable por vía de un perforador manual energizado.

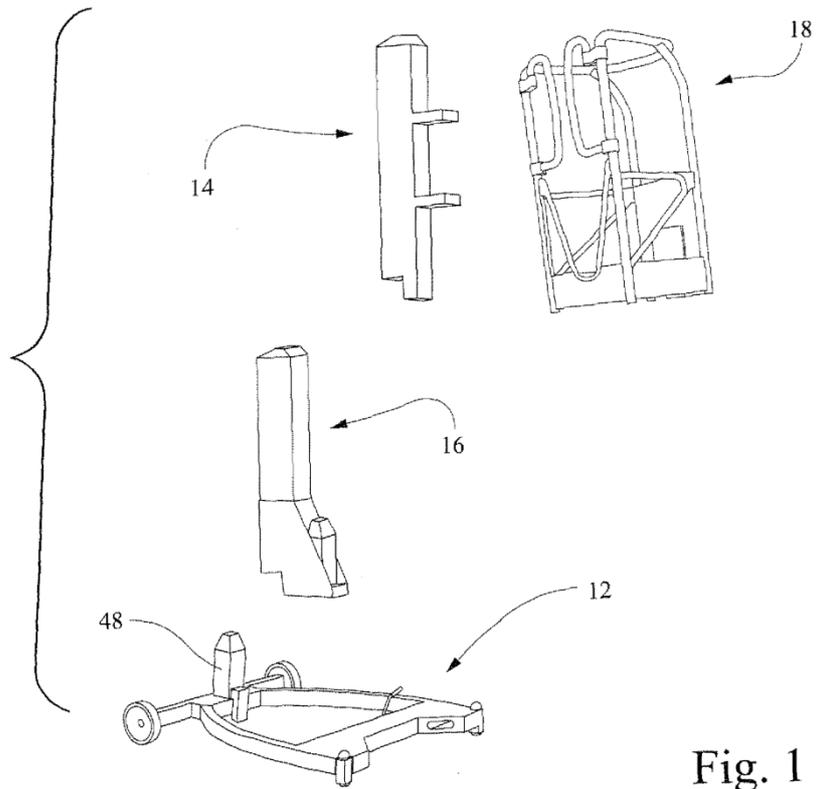


Fig. 1

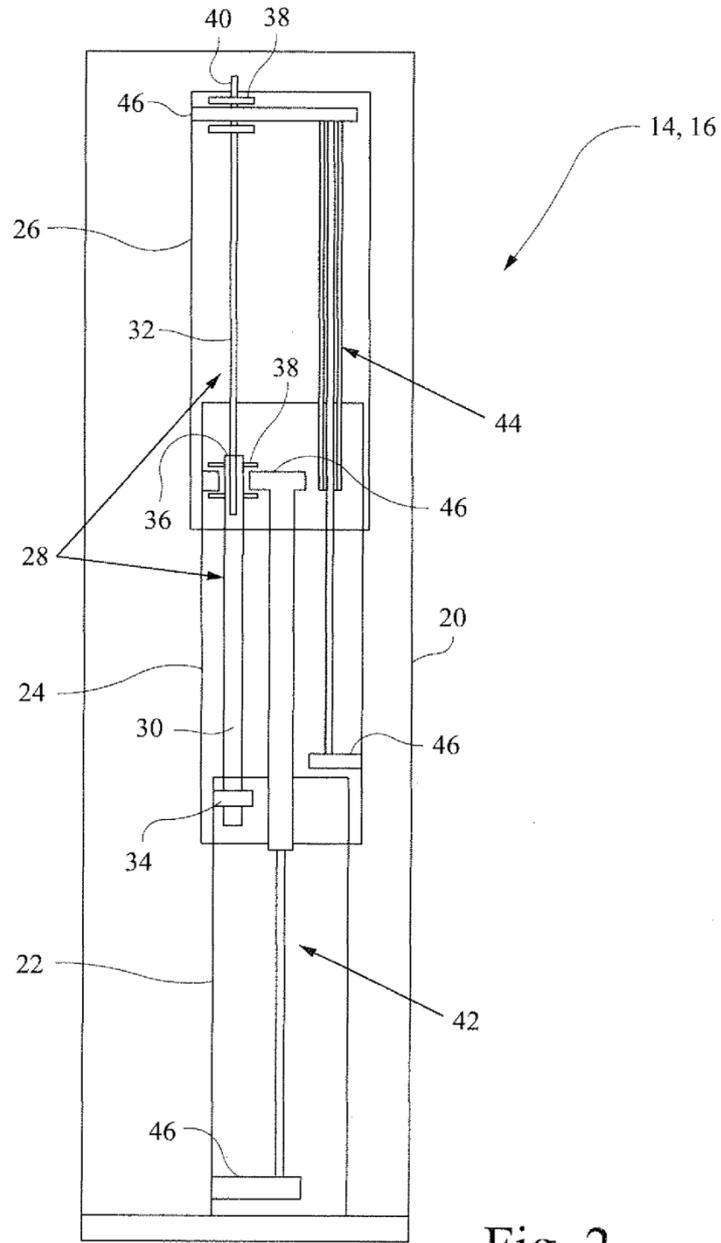


Fig. 2

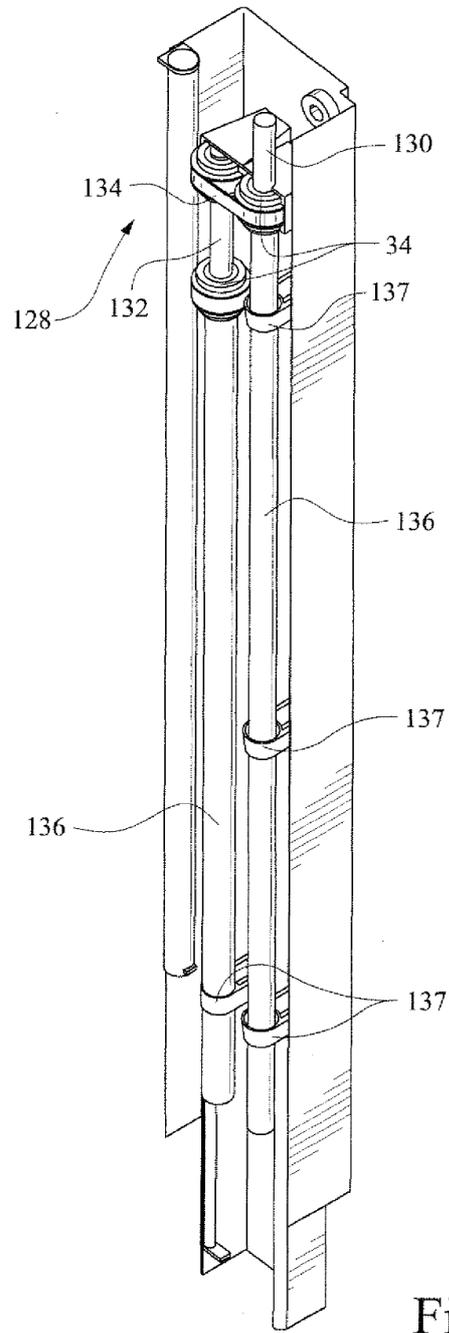


Fig. 3

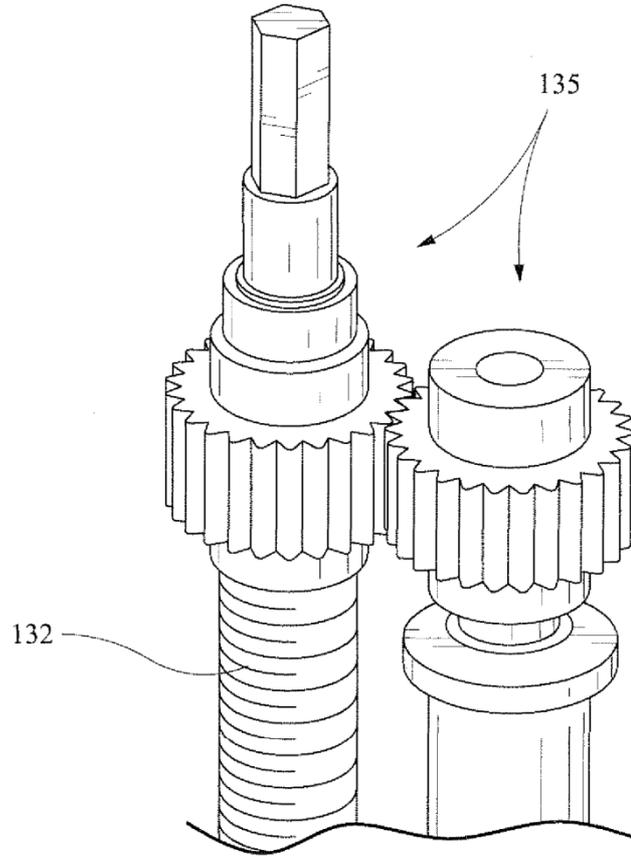


Fig. 4

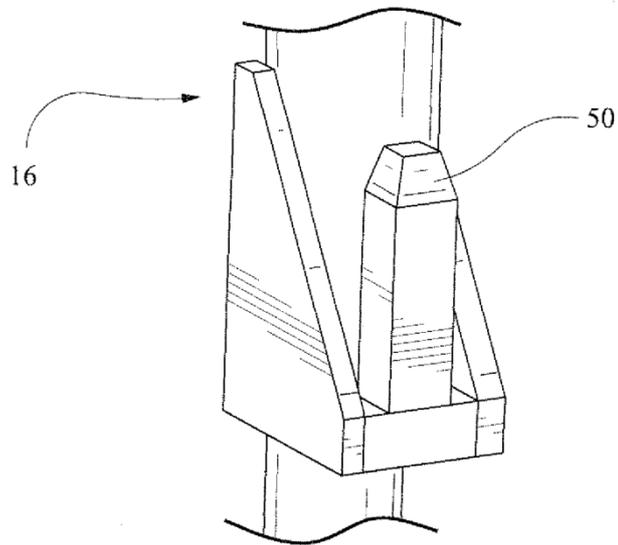


Fig. 5

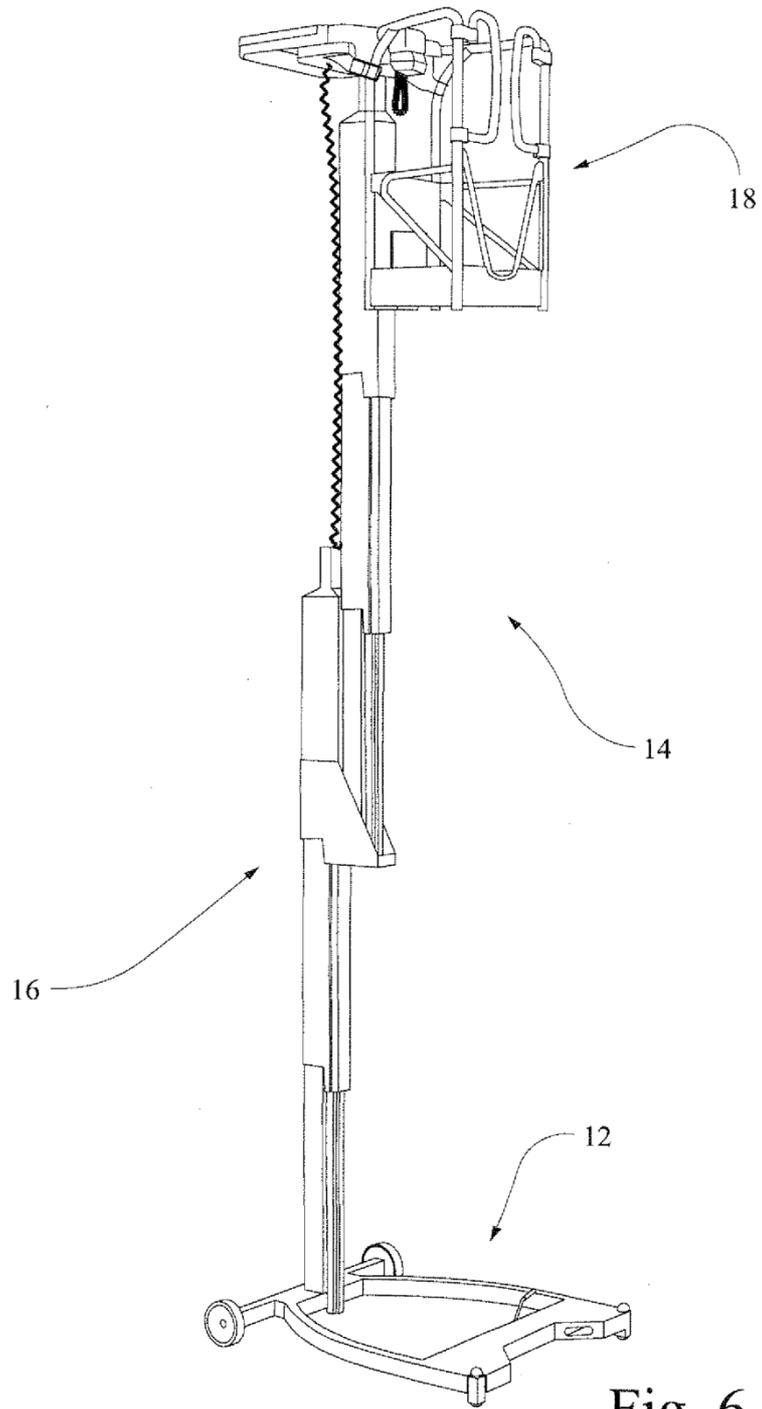


Fig. 6

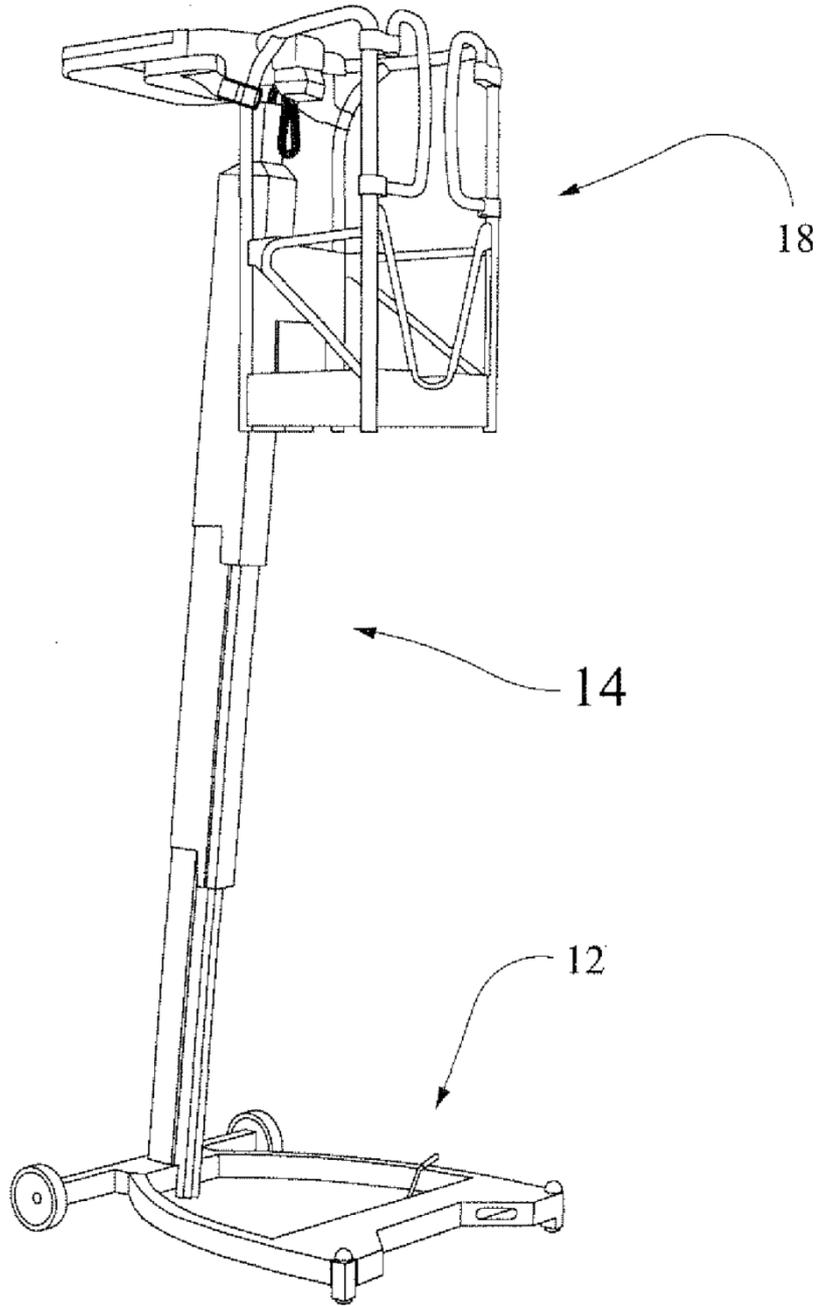


Fig. 7