

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 388 721**

(51) Int. Cl.:

**B66F 11/04**

(2006.01)

**B66F 17/00**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07753668 .8**

(96) Fecha de presentación: **22.03.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1999056**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2008**

(54) Título: **Elevador de mástil y sistema elevador de mástil**

(30) Prioridad:

**22.03.2006 US 784473 P**

(73) Titular/es:

**JLG INDUSTRIES, INC.**

**1 JLG DRIVE**

**MCCONNELLSBURG, PA 17233-9533, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.10.2012**

(72) Inventor/es:

**CAMPBELL, Geoffrey George;**

**STARK, Hugh Lithgow;**

**MCNEIL, Alexander McKechnie Hardie y**

**FORNASARI, Frank**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.10.2012**

(74) Agente/Representante:

**Isern Jara, Jorge**

**ES 2 388 721 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 y sistema elevador de mástil

**5 REFERENCIAS CRUZADAS CON SOLICITUDES RELACIONADAS**

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional estadounidense N° de Serie 60/784.473, depositada el 22 de marzo de 2006.

**10 ANTECEDENTES DEL INVENTO**

El presente invento se refiere a un elevador personal, mas particularmente, a una máquina de elevador portátil que incluye una plataforma de trabajo que se eleva y desciende sobre un mástil mediante un sistema de elevación. La maquina de elevación puede ser autoportante o no autoportante, transportable y operable por un solo usuario.

**15** El concepto escalera tiene una antigüedad de varios miles de años. Sin embargo las escaleras existentes pueden ser engorrosas y de difícil maniobrabilidad. Adicionalmente las escaleras convencionales pueden ser inestables particularmente sobre terreno desigual y un área de trabajo se limita al alcance del usuario.

**20** Las compañías de escaleras están poco dispuestas a desarrollar productos mecánicos accionados por energía. Sin embargo, sería deseable desarrollar un elevador personal que proporcione muchas de las desventajas de una escalera, por ejemplo que pueda levantarse y utilizarse por un solo operador, peso ligero, etc., al tiempo que proporcione mayor estabilidad y un mayor área de trabajo en una máquina accionada por energía portátil

**25** Se conocen plataformas elevadoras de mástil y típicamente incluyen un mástil que puede ser autoportante o estar soportadas por una pared u otra estructura de soporte. Sin embargo, los elevadores tienen cargas de SWL (peso de carga segura) mínimas de 1000 libras (453,59 Kg) y no son portátiles u operables por un solo usuario debido su tamaño. Productos de mástil vertical y plataformas de trabajo aéreo incluyen una plataforma móvil y generalmente son conjuntos autoportantes. Estas máquinas son también, típicamente, excesivamente grandes para ser portátiles y están muy lejos de las muchas ventajas proporcionadas por una escalera en términos de portabilidad, bajo costo y fácil uso.

Para obtener portabilidad, es deseable un mecanismo de peso ligero, de elevación fiable que proporcione la funcionalidad esperada de un dispositivo que eleve personal.

**35** La patente británica GB905928A describe una unidad elevadora que comprende un par de mástiles, una plataforma de carga situada entre los mástiles para deslizar longitudinalmente en estos, y una cuerda o cable con la que puede elevarse y descender la plataforma. Se incorporan medios de seguridad para impedir el movimiento incontrolado de la plataforma de carga en el caso de rotura de la cuerda o del cable.

**40 RESUMEN DEL INVENTO**

El presente invento se define en las reivindicaciones que se acompañan, a las que deberá hacerse referencia.

**45** Un elevador de mástil incluye una base o armazón de mástil, un mástil sobre el cual es móvil un carro que soporta una plataforma de trabajo, y una fuente de potencia, que puede ser una unidad de alimentación a bordo o una fuente suministrada por el usuario tal como una taladradora eléctrica. Los diversos componentes pueden también utilizarse como parte de un sistema modular en donde pueden utilizarse componentes modulares en modelos variables.

**50** Características de ejemplo del carro y sistema de elevación incluyen el uso de un embrague de sobrecarga en combinación con un servofreno para evitar que el mecanismo de elevación tal como una cuerda o similar se desenrolle de un tambor de enrollado después de alcanzar el fondo del desplazamiento o si encuentra un obstáculo. Un freno de emergencia asegura la plataforma de trabajo en el caso de que falle la cuerda, cuyo movimiento en el fondo del desplazamiento sirve para detener el desenrollado del tambor y también proporcionar un cierre para mantener el carro en la posición descendida durante el transporte, etc.

Puede proporcionarse un absorbedor de energía entre la plataforma y el carro que reduzca la carga pico que puede ser ejercida sobre la estructura. Esta característica proporciona un tipo de zona de deformación en la caso improbable de que falle el sistema elevador completo y el freno.

**60** Otra característica de ejemplo es rodillos escalonados montados con resorte para un mástil telescopico.

En una modalidad de ejemplo del invento un elevador de mástil incluye un mástil soportado sobre una base de mástil, una plataforma de trabajo fijada de forma móvil al mástil, y un sistema de elevación acoplado entre la plataforma de trabajo y el mástil. El sistema de elevación efectúa la elevación y descenso de la plataforma de trabajo sobre el mástil. El sistema de elevación incluye un embrague de sobrecarga que desliza con por lo menos

una sobrecarga sobre el sistema de elevación o al alcanzar el final de carrera, un servofreno que impide que el sistema de elevación rebase una posición totalmente descendida, y un freno de emergencia. El servofreno puede impedir también que el sistema de elevación funcione si la plataforma está suspendida.

- 5 De preferencia el sistema de elevación incluye adicionalmente una caja de engranajes impulsada por tornillo sin fin operativamente conectada a un tambor elevador, en donde la caja de engranajes es accionada vía un árbol de accionamiento acoplable con una fuente de accionamiento. Por lo menos una cuerda de elevación, de preferencia dos, es enrollable sobre el tambor de el elevación a partir de un extremo y está fijada al mástil por el extremo opuesto. Puede incluirse un freno secundario o dispositivo de inercia en serie con la transmisión de tornillo sin fin.
- 10 En una realización el freno de emergencia es influenciado hacia una posición de empeño, en donde la cuerda de elevación es cooperable con el freno de emergencia de modo que la tensión sobre la cuerda de elevación mantiene el freno de emergencia en una posición desacoplada. Puede montarse un miembro de absorción de energía entre la plataforma de trabajo y la base de mástil.
- 15 La fuente de accionamiento puede ser una unidad de alimentación o una taladradora eléctrica manual. El árbol de accionamiento es influenciado de referencia hacia una posición de desacoplamiento de modo que una activación del árbol de accionamiento puede requerir una fuerza opuesta contra la influencia.
- 20 El servofreno incluye, de preferencia, una palanca de freno cooperable con un embrague de garras, en donde después de una pérdida de tensión en la cuerda de elevación, la palanca de freno desplaza el embrague de garras en empeño con la transmisión de tornillo sin fin, con lo que produce el bloqueo de la caja de engranajes accionada por tornillo sin fin. En este contexto el embrague de garras puede ser un embrague de garras de un paso que permita que la plataforma se eleve e impida que la plataforma descienda.
- 25 De preferencia un peso del sistema de elevación de alrededor de 30 libras (13,61 kg).
- En una modalidad el mástil de base se estructura de modo que el elevador de mástil sea autoportante.
- 30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**
- Estos y otros aspectos y ventajas del presente invento se describirán en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:
- 35 La figura 1 es una vista en perspectiva del elevador de mástil de conformidad con una configuración de ejemplo;
- La figura 2 es una vista en perspectiva frontal de un sistema de elevación para el elevador de mástil;
- 40 La figura 3 es una vista en perspectiva posterior del sistema de elevación, y
- La figura 4 muestra un miembro absorbedor de energía.

#### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS**

- 45 Con referencia a la figura 1, el elevador de mástil descrito generalmente incluye una base o armazón de mástil 12 que soporta un mástil 14 sobre el que es móvil una plataforma de trabajo 13 entre una posición descendida (mostrada en la figura 1) y una posición elevada vía un conjunto de carro o sistema de elevación 15. De preferencia los componentes son modulares, facilitando de este modo que la máquina se monte y desmonte rápidamente y fácilmente para el fácil transporte por una persona. El montaje de componentes que tarda típicamente el operario con experiencia media es de menos de 30 segundos. El sistema modular permite también el empleo de varios componentes sobre diferentes tipos de mástil y diseños de base, aumentando la versatilidad del producto. En una realización alternativa, el mástil 14 incluye secciones telescopicas para proporcionar una mayor altura del mástil que puede retraerse para que sea mas compacto para el transporte. El elevador de mástil mostrado en la figura 1 es un elevador de mástil autoportante, o sea, la máquina es capaz de soportarse y posicionarse de forma independiente.
- 50 Los componentes de la estructura de elevación descrita a continuación son igualmente aplicables a una máquina que no sea autoportante y el invento debe entenderse que no se limita necesariamente al ejemplo ilustrado de realización de elevador autoportante.
- 55 La base o armazón de mástil 12 está provista con un sistema de ruedas retráctil unidireccional. Esto asegura ningún efecto de resorte de rueda cuando un usuario está sobre la plataforma. Cuando está vacía una simple activación activa la rueda para el fácil movimiento del elevador hasta una posición de trabajo.
- 60 La plataforma de trabajo 13 se fija al carro o sistema elevador 15 mediante espigas de montaje, un gancho y un cierre, todos los cuales implican una simple operación de montaje que tiene lugar en menos de diez segundos para seguridad completa, y fácilmente no puede montarse de forma incorrecta en una forma insegura. Con referencia a las figuras 2 y 3 se conecta una o de preferencia dos cuerdas de elevación 1, 2 en la parte superior del mástil 14 vía

- un bucle igualador de tensión (no mostrado) que asegura igual tensión en cada cuerda mientras que mantiene independiente las terminaciones de cuerda en la parte superior del mástil 14. Las cuerdas 1, 2 se extienden a lo largo del frente del mástil 14 y en el carro 15. Los rodillos 18 montan el carro 15 sobre el mástil 14 y también aseguran que la plataforma 13 no gire entorno del mástil 14. Los rodillos 18 están de preferencia escalonados y cargados por resorte para actuar sobre la variación telescópica.
- 5 Las cuerdas 1, 2 pasan sobre un rodillo libre liberador de freno de emergencia 3 antes de enrollarse sobre un tambor de elevación principal 4. La elevación de plataforma se obtiene mediante una caja de engranajes accionada por transmisión de tornillo sin fin 8 haciendo girar el tambor elevador 4 para enrollar las cuerdas de elevación dobles 1, 10 2. En una modalidad preferida el tambor elevador 4 está ranurado para asegurar que las cuerdas 1, 2 se enrollen sobre el tambor 4 según un diámetro constante hasta que alcanzan la parte media del tambor, después de lo cual las cuerdas 1, 2 se enrollan sobre si mismas.
- 15 La caja de engranajes accionada por tornillo sin fin 8 es accionada vía un árbol de accionamiento 10, que puede activarse mediante una unidad de alimentación modular o alternativamente vía una taladradora eléctrica manual o similar. El árbol de accionamiento 10 está provisto con operación de dos acciones, requiriendo que el árbol sea empujado hacia abajo para empeñar la caja de engranajes accionada por tornillo sin fin 8 y que gire. Con el uso de una taladradora manual la activación de doble acción requiere que el operador empuje el árbol hacia abajo y apriete el gatillo de la taladradora para mover la plataforma. El operario se protege del contragolpe excesivo si no 20 activa la segunda acción vía el embrague de sobrecarga, el cual desliza si la segunda acción se completa apropiadamente. Con la unidad de alimentación, fijando la unidad de alimentación al árbol de accionamiento 10 se fija el árbol de accionamiento en la posición empujada hacia abajo para activación. La caja de engranajes 8 también tiene, de preferencia, una salida en el lateral de fondo para permitir el descenso manual por debajo en el caso de una incapacidad del operador.
- 25 La tensión sobre las cuerdas de elevación 1, 2 ejerce una fuerza a través del rodillo libre 3 sobre un balancín 17, que opera en cooperación con un armazón de freno de emergencia 5 y su enlace de montaje para hacer que las zapatas de freno 6 se desempeñen del mástil 14 y permanezcan liberadas del mástil mientras que la tensión permanece sobre las cuerdas de elevación 1, 2. Así pues, esta configuración permite que el carro 15 se mueva libremente en uso normal.
- 30 En el caso que la tensión de las cuerdas 1, 2 se pierda, los resortes unidos entre el eje 18 del rodillo frontal superior y el armazón de freno 5 vía el enlace 11 hará que las zapatas de freno 6 entren en contacto con el mástil 14, y debido a la alta fricción entre las zapatas 6 y el mástil 14, se producirá una unión cruzada de las zapatas de freno anterior y posterior entorno del mástil 14, y el armazón de freno de emergencia 5 empeñado sobre el mástil 14. La carga sobre la plataforma 13 deja de estar soportada por tensión en las cuerdas 1, 2, sino que está soportada vía el enlace de montaje 11, el marco de freno de emergencia 5 y las zapatas de freno 6.
- 35 El sistema se diseña de modo que el freno de emergencia empeñe dentro de una muy corta cantidad de caída después de pérdida de tensión en las cuerdas de elevación 11, 2, lo que ayuda a minimizar las fuerzas de impacto a partir de la activación del freno de emergencia. La energía derivada de la rápida desaceleración causada por el empeño del freno de emergencia auto-energizante puede ser perjudicial para la máquina debido a las fuerzas de alta intensidad que pueden aplicarse en un empeño de emergencia del freno. La configuración aquí descrita minimiza la extensión de la carga máxima incorporando un miembro de absorción de energía 20 tal como los resortes de caucho 40 de absorción de energía montados entre el carro 15 y la plataforma 13, como se muestra en la figura 4. Un beneficio adicional de los resortes de caucho de absorción de energía 20 cuando se combina con otras características en el diseño es un efecto de zona de deformación para limitar las fuerzas G máximas sobre el usuario en el caso de fallo catastrófico (similar a una zona de deformación en un coche moderno).
- 45 Con referencia continuada a las figuras 2 y 3, un embrague de sobrecarga 9 opera sobre el árbol de accionamiento 10 para asegurar que no mas de una carga de trabajo seguro máxima, mas un pequeño margen, pueda ser elevada por el tambor de elevador 4. El embrague de sobrecarga 9 opera sobre el par de giro en la caja de engranajes 8 vía el árbol de accionamiento 10 en una modalidad preferida del concepto pero puede incorporarse en otra parte de la cadena de accionamiento para obtener el mismo resultado. Puede utilizarse cualquier dispositivo apropiado para el embrague de sobrecarga 9, y el invento no pretende limitarse a un diseño específico. En una construcción una serie de arandelas o similar en un baño de aceite sirven como un embrague de sobrecarga, en donde después de la aplicación de una carga determinada (par de giro), las arandelas resbalan una contra otra.
- 50 En el tren de accionamiento se incorpora también un servofreno 7. El servofreno 7 actúa para detener las cuerdas de elevación 1, 2 de que se desenrollen del tambor 4 cuando la máquina está totalmente descendida al fondo del desplazamiento y también en el caso improbable de que la plataforma 13 quede suspendida sobre un obstáculo durante el descenso. El servofreno 7 detecta una pérdida de tensión en el mecanismo de freno de emergencia vía una espiga 19 que actúa sobre un brazo de palanca 7a, que está cargado por resorte para empeñar el armazón de freno de emergencia 5. Cuando se pierde la tensión en las cuerdas 1, 2, normalmente debido solo a que se alcanza el fondo del desplazamiento, el armazón de freno de emergencia 5 se mueve, lo que hace que una palanca de servofreno 7a haga descender un embrague de garras 7b sobre el árbol de accionamiento 10 de modo que el árbol
- 60 65

de accionamiento 10 se bloquea. Luego la energía procedente del motor de accionamiento se absorbe en el embrague de sobrecarga 9, que crea un ruido que debe conducir al operador a detener la operación del motor.

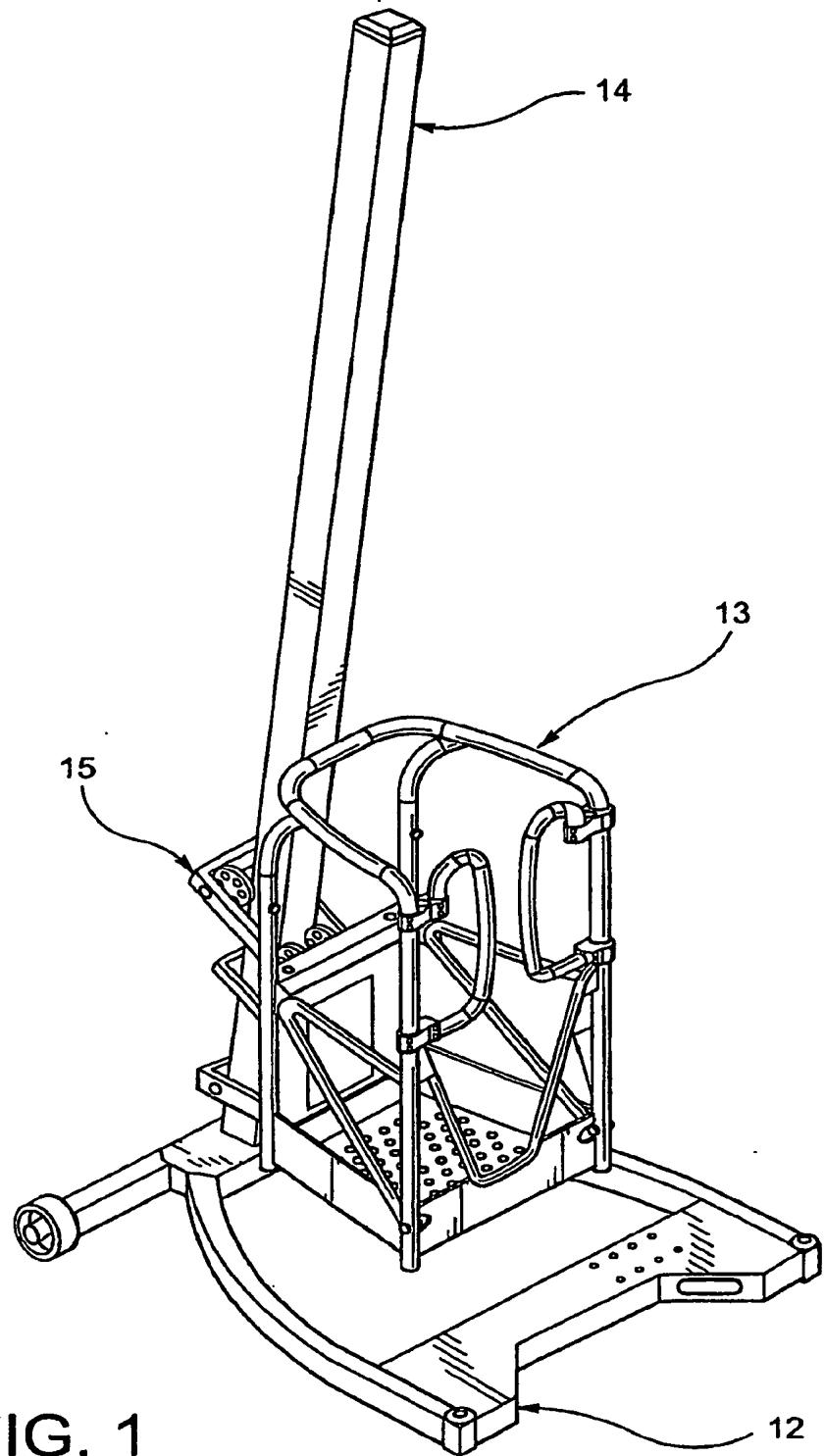
- 5 El embrague de garras 7b es de preferencia un dispositivo de embrague de garras unidireccional que permite el desplazamiento en la dirección de ascenso cuando se activa, e impide el desplazamiento en la dirección de descenso cuando se activa, por tanto evita que las cuerdas 1, 2 se salgan o enrollen al final del tambor 4. Este diseño significa que el operador puede elevarse desde una posición en donde el servofreno 7 está empeñado ya que este a su vez crea tensión sobre las cuerdas 1, 2, que a su vez liberan el freno de emergencia y liberan el servofreno 7.
- 10 10 El movimiento del rodillo libre 3 está relacionado con el movimiento del freno de emergencia. En el fondo del desplazamiento el montaje de rodillo libre se utiliza para bloquear el carro 15 al mástil 14 en la posición descendida. Esto proporciona un beneficio adicional en asegurar que el carro no se mueva cuando el mástil está levantado de la base que soporta el carro. Este impide también que el carro se mueva a lo largo del mástil durante el transporte.
- 15 15 El resultado global del diseño es un carro que puede subir por un mástil con dos cuerdas de elevación mas un freno de emergencia, mas control de sobrecarga, control de final de carrera, control de sobredesplazamiento y auto bloqueo/desbloqueo en el fondo del recorrido. El mecanismo simple incluye todas estas características aún con un peso de solo unas 30 libras (13,61 kg).
- 20 20 Como se ha descrito la configuración proporciona estas importantes funciones de seguridad y operativas sin el empleo de ningún dispositivo eléctrico o electrónico, mantenido así el simple diseño desde una perspectiva de costo, peso y mantenimiento. Como resultará evidente para los expertos normales en el arte, es posible el uso, no obstante, de dispositivos eléctricos o electrónicos para llevar a cabo estas funciones, y el invento debe entenderse 25 que no se limita necesariamente a la configuración descrita.
- 30 Si bien el invento se ha descrito en conexión con lo que se considera actualmente realizaciones mas prácticas y preferidas, ha de entenderse que el invento no se limita a las realizaciones descritas, sino que, por el contrario, se entiende que cubre diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro de las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

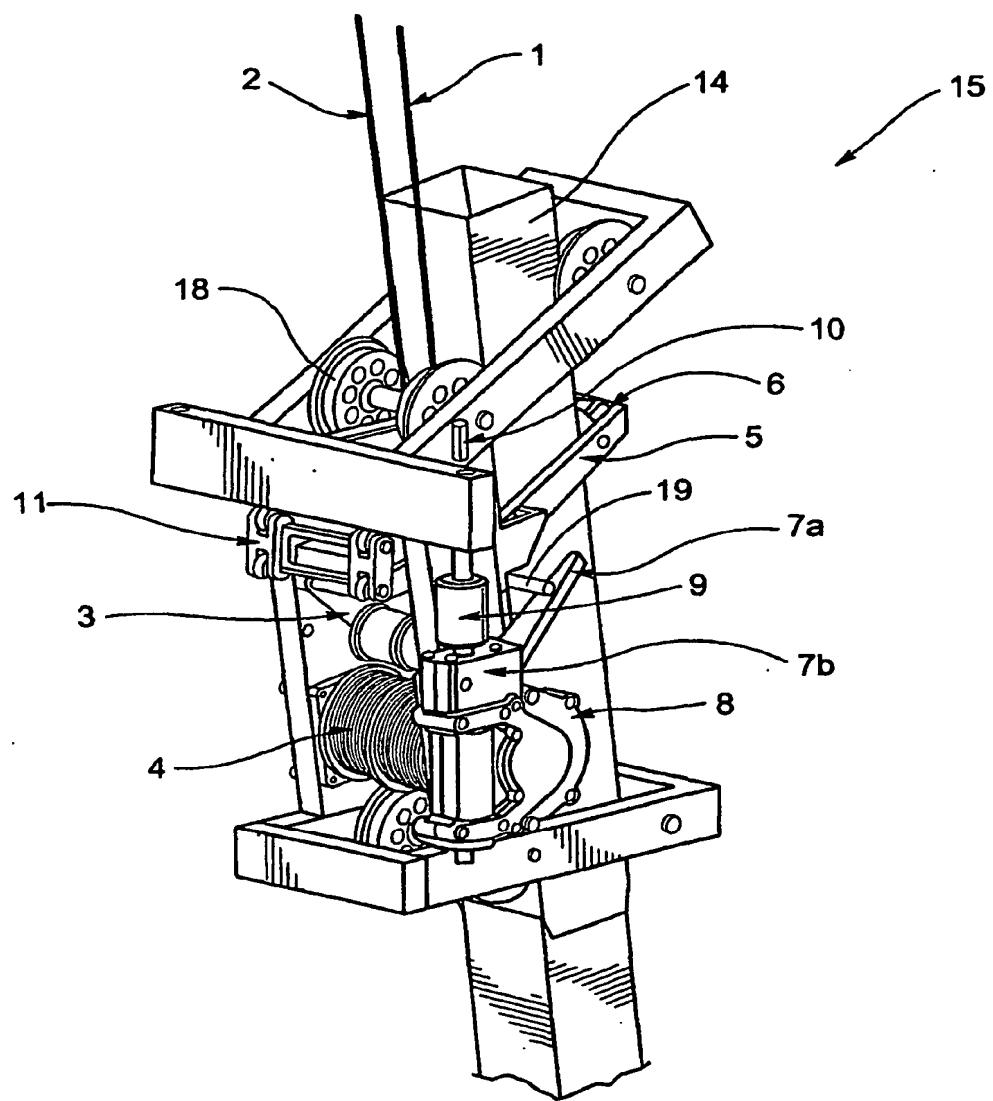
1. Un elevador de mástil que comprende:
  - 5 un mástil (14) soportado sobre una base de mástil (12);  
una plataforma de trabajo (13) fijada móvilmente al mástil; y  
un sistema de elevación (15) acoplado entre la plataforma de trabajo y el mástil, efectuando el sistema elevador la elevación y descenso de la plataforma de trabajo sobre el mástil e incluyendo:  
por lo menos una cuerda de elevación (1, 2) enrollable sobre un tambor de elevador (4) a partir de un extremo y fijada al mástil por un extremo opuesto, y  
10 un rodillo libre (3) acoplado con el freno de emergencia y dispuesto entre el extremo opuesto del mástil y el tambor de elevador, siendo el rodillo libre cooperativamente empeñable con por lo menos una de las cuerdas de elevación de modo que la tensión en la cuerda de elevación desplace el rodillo libre para mantener el freno de emergencia en una posición desempeñada,  
15 y comprendiendo además un embrague de sobrecarga (9) que resbala con por lo menos una sobrecarga del sistema elevador o al final de un desplazamiento,  
un servofreno (7) que impide que el sistema de elevación funcione al rebasar una posición totalmente descendida, y  
20 un freno de emergencia (5) influenciado hacia una posición empeñada en donde el servofreno es cooperable con el freno de emergencia, y en donde la activación del freno de emergencia por una pérdida de tensión en la cuerda de elevación activa el servofreno para desactivar el sistema de elevación.
2. Un elevador de mástil, de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el sistema de elevación (15) comprende dos cuerdas de elevación (1, 2).
- 25 3. Un elevador de mástil, de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el sistema de elevación (15) comprende:  
una caja de engranajes con transmisión de tornillo sin fin (8) operativamente conectada al tambor de elevador (4),  
siendo accionada la caja de engranajes vía un árbol de accionamiento (10) acoplado a una fuente de accionamiento.
- 30 4. Un elevador de mástil, de conformidad con la reivindicación 3, en donde la fuente de accionamiento es una unidad de alimentación o una taladradora eléctrica manual.
- 35 5. Un elevador de mástil, de conformidad con la reivindicación 3 o 4, en donde el árbol de accionamiento (10) es influenciado hacia una posición de desempeño de modo que la activación del árbol de accionamiento requiere una fuerza opuesta contra la influencia.
- 40 6. Un elevador de mástil, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 3 o 5, en donde el servofreno (7) comprende una palanca de freno (7a) cooperable con un embrague de garras (7b), y en donde con una pérdida de tensión en las, o por lo menos una, de las cuerdas de elevación (1, 2), la palanca de freno desplaza el embrague de garras en empeño con la caja de engranajes con transmisión por tornillo sin fin (8), bloqueando de este modo la caja de engranajes con transmisión por tornillo sin fin.
- 45 7. Un elevador de mástil, de conformidad con la reivindicación 6, en donde el embrague de garras (7b) comprende un embrague de garras unidireccional que permite que se eleve la plataforma (13) e impide que la plataforma descienda.
- 50 8. Un elevador de mástil, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un miembro de absorción de energía (20) montado entre la plataforma de trabajo (13) y la base de mástil (12).
- 55 9. Un elevador de mástil, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el peso del sistema elevador (15) es de unas 30 libras (13,61 kilos).
10. Un elevador de mástil, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la base de mástil (12) se estructura de modo que el elevador de mástil es autoportante.
- 60 11. Un elevador de mástil, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el servofreno (7) se estructura para impedir que el sistema de elevación (15) funcione si la plataforma (13) está suspendida.
- 65 12. Un sistema elevador (15) acoplable entre una plataforma de trabajo (13) y un mástil (14), efectuando el sistema elevador la elevación y descenso de la plataforma de trabajo sobre el mástil, en donde el sistema elevador comprende:  
por lo menos una cuerda de elevación (1, 2) enrollable sobre un tambor de elevador por un extremo y fijable al mástil por el extremo opuesto; y un rodillo libre (3) acoplado con el freno de emergencia, siendo cooperativamente

empeñable el rodillo libre con las, o por lo menos una, cuerdas elevadoras de modo que la tensión en las, o una, cuerdas de elevación, desplaza el rodillo libre para mantener el freno de emergencia en una posición desempeñada, y comprende además un embrague de sobrecarga (9) que resbala con, por lo menos una de una sobrecarga sobre el sistema elevador o al alcanzar el final de carrera;

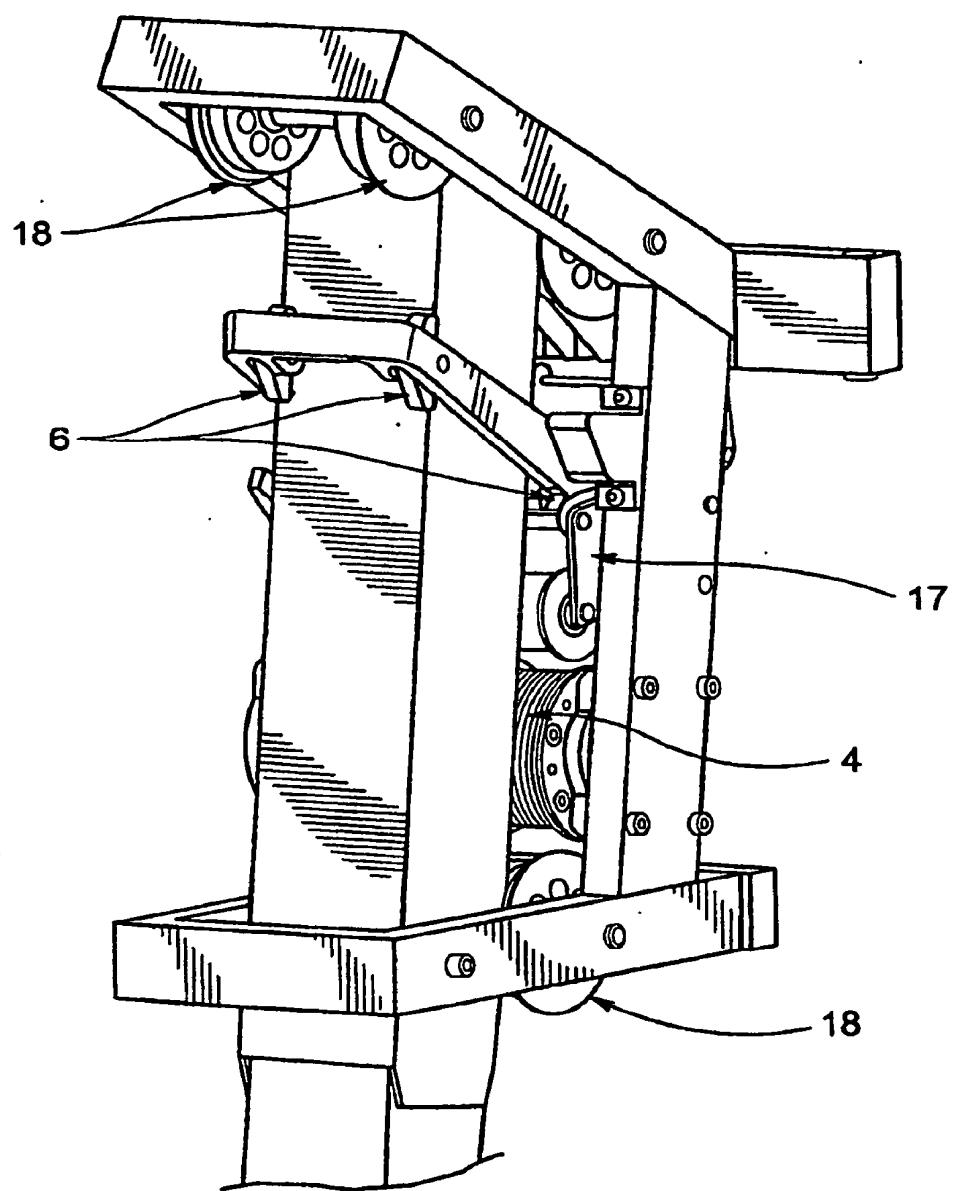
- 5 un servofreno (7) que impide que el sistema elevador funcione rebasando una posición totalmente descendida; y un freno de emergencia (5) influenciado hacia una posición empeñada y cooperable con el servofreno, y en donde la activación del freno de emergencia por una pérdida de tensión en la cuerda de elevación activa el servofreno para desactivar el sistema elevador.



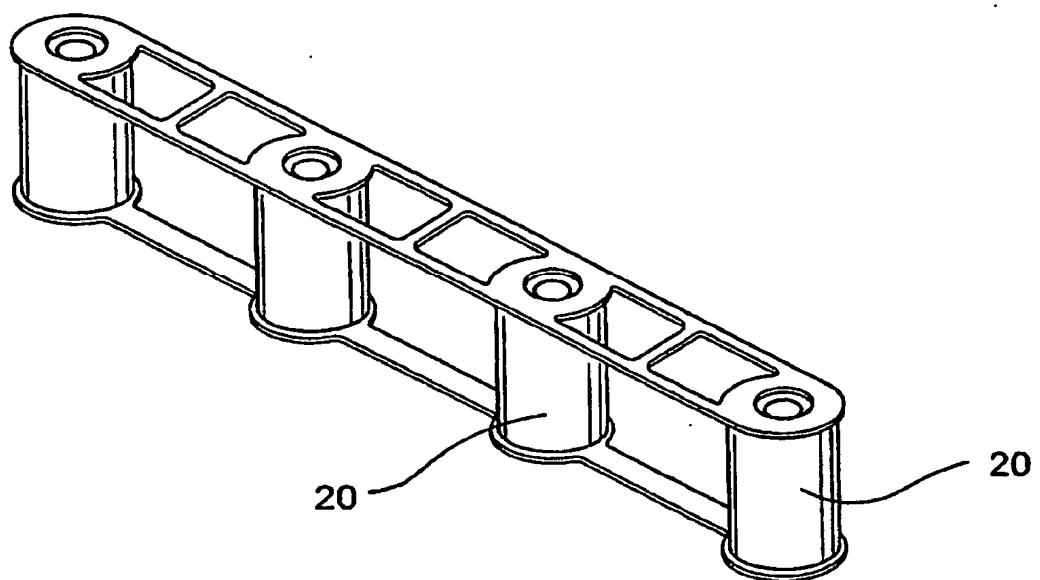
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**