



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 006**

51 Int. Cl.:
E01B 29/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06755746 .2**

96 Fecha de presentación : **07.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1907627**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Dispositivo, método y aparato para elevar un rail de vía férrea.**

30 Prioridad: **20.07.2005 GB 0514907**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2011

73 Titular/es: **MULTICLIP COMPANY LIMITED**
Osprey House, 63 Station Road
Addlestone, Surrey KT15 2AR, GB

72 Inventor/es: **Bointon, Richard y**
Svensen, Jan, Anders

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 362 006 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).

DESCRIPCION

La presente invención se refiere a un dispositivo, un método y un aparato para elevar un rail de vía férrea.

Existen diferentes maneras de unir entre sí raíles de vía férrea para formar las vías. Una de dichas maneras es atornillar los raíles entre sí para formar la vía unida. En esta clase de vía, se colocan tramos de rail, normalmente de unos 20 metros de longitud, y se fijan en posición. En el Reino Unido los tramos de vía se fijan habitualmente a traviesas, y en EE.UU. se fijan habitualmente con tirantes transversales, o simplemente tirantes. Una vez colocados, a continuación se unen los tramos de vía con placas de acero, conocidas como eclisas o bridas de unión.

Se dejan deliberadamente pequeñas separaciones entre los raíles, que se conocen como juntas de dilatación, para permitir la dilatación térmica de los raíles en tiempo cálido. Adicionalmente, los orificios a través de los cuales pasan los pernos de las eclisas son normalmente ovalados para permitir la dilatación.

Salvo que se mantenga adecuadamente, la vía unida proporciona una marcha característica con sacudidas, ruidosa y poco práctica debido a la presencia de las juntas de dilatación, y es inadecuada para trenes de alta velocidad debido a que es demasiado débil.

La industria ferroviaria utiliza habitualmente un rail soldado de forma continua (CWR, Continuously Welded Rail) en todas las vías principales. En esta clase de vía, los raíles se sueldan entre sí a lo largo de varios kilómetros, para formar un rail largo continuo. Esto evita la necesidad de separaciones de dilatación, y gracias a que existen pocas juntas el rail es muy fuerte y proporciona una superficie lisa para la marcha a alta velocidad. Debido a su fortaleza, los trenes que viajan sobre vías soldadas pueden viajar a altas velocidades y con menos fricción. Los raíles soldados son más costosos de tender que las vías unidas, pero son significativamente más baratos de mantener.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los raíles se dilatan en tiempo cálido (y se contraen en tiempo frío). Puesto que la vía soldada tiene pocas juntas de dilatación, en un tiempo cálido resultaría deformada y provocaría un descarrilamiento. Para compensar la dilatación térmica en el rail soldado, éste se coloca con una tensión significativa. Este proceso se conoce normalmente como solicitación, y asegura que el rail no se dilatará mucho más en un tiempo cálido posterior.

La carga aplicada al rail para producir la tensión se calcula de manera que, a una temperatura determinada localmente, el rail se dilatará para reducir la tensión a cero. Esta temperatura se conoce como la temperatura sin tensión (SFT, stress free temperature). La SFT varía entre países, y en el Reino Unido es normalmente de 27°C.

La figura 1A de los dibujos adjuntos es un diagrama que muestra un método para tensar tramos de rail.

Se colocan dos tramos de rail -10- y -20- sobre una serie de traviesas. Los tramos de rail se colocan de manera que existe una separación calculada -30- entre los extremos cortados. La separación se calcula en base a la SFT, y al coeficiente de dilatación del rail. Cada tramo del rail -10-, -20- mostrado en la figura 1A tiene 900 metros de largo, si bien el tramo de rail puede ser de cualquier longitud. El extremo -40-, -50- de cada tramo de rail -10-, -20- más alejado de la separación -30-, se sujeta sobre las traviesas a lo largo de una longitud de más de 20 m. Esto se conoce como la longitud de anclaje. Se acoplan máquinas de tensado (normalmente hidráulicas) a los extremos libres de los raíles -60-, -70- y se tira de cada rail hacia el otro con una fuerza de unas 60 toneladas. Esta fuerza puede variar dependiendo del tipo de rail y de las condiciones del lugar concreto. Esta fuerza de tracción alarga los tramos -10-, -20- de rail hasta que los extremos libres -60-, -70- se tocan. Una vez que los extremos libres se tocan, pueden soldarse entre sí para formar un tramo de rail continuo.

La figura 1B de los dibujos adjuntos es un gráfico que muestra la distribución del alargamiento del rail a lo largo del tramo no sujeto de un rail en una situación ideal (línea continua), y en una situación práctica (línea de trazos). Idealmente, el alargamiento en el tramo de rail está distribuido homogéneamente a lo largo del tramo no sujeto. Sin embargo, en la práctica, la fricción entre el tramo de rail y los herrajes de las traviesas hace que la mayor parte del alargamiento se produzca cerca del punto de tensado (el extremo libre inicialmente). La consecuencia de esto es concentrar la carga lo más cerca de la separación, y por lo tanto generar sobretensión en el rail en la soldadura. Esto puede conducir a roturas del rail. En el otro extremo, lo más cerca del anclaje, el rail puede estar destensado y puede curvarse en tiempo cálido debido a la dilatación térmica.

Para reducir estos efectos de fricción, la práctica actual es utilizar rodillos, separados intermitentemente a lo largo del tramo no sujeto, durante la operación de tensado. Además, si la vía es curva, se utilizan rodillos laterales adicionales para mantener el rail en la posición correcta y para resistir la tendencia del rail a desplazarse hacia el centro de curvatura.

En esta práctica actual, se eleva el rail por medio de gatos, se introducen los rodillos bajo la parte inferior del rail, y se bajan los gatos. Los rodillos utilizados en la práctica actual son dispositivos simples montados sobre

placas planas. Alternativamente, tal como se utilizan en Francia, los rodillos pueden ser trozos de barras de acero situados entre el rail y la parte superior de la traviesa de hormigón.

Existen una serie de problemas con la práctica actual mencionada anteriormente.

5 La utilización de gatos, rodillos y rodillos laterales independientes es poco práctica y, como resultado, el proceso de tensado del rail precisa tiempo y es costoso. En primer lugar, la utilización de piezas de equipo independientes puede requerir involucrar varias personas para coordinar la etapa de elevación del rail, de colocación de los rodillos y de los rodillos laterales, y la etapa de descenso del rail. La elevación de un rail pesado y la colocación de los rodillos por debajo es una operación peligrosa para las manos, que pueden quedar atrapadas.

10 Aunque los rodillos existentes disminuyen la fricción en una cantidad significativa que de lo contrario se opondría al alargamiento del rail, siguen ejerciendo cierta resistencia al movimiento libre del rail. Los rodillos existentes normalmente se apoyan sobre la cara inferior de la base (o pie) del rail. Esta cara inferior está normalmente cerca del suelo cuando el rail está en su posición de trabajo, y por lo tanto está sometida a corrosión y puede recoger desechos. Rodar sobre esta superficie no es lo ideal.

15 El documento GB 2334692 da a conocer una herramienta de elevación de un rail de vía férrea que tiene un mango en un extremo, y un sistema de garras en el otro extremo. Durante su utilización, las garras son colocadas alrededor de la parte de cabeza de una sección del rail, y al levantar el mango se provoca que las garras sujeten el rail para una elevación segura. Dicha herramienta requiere la simple elevación del rail a mano y, como resultado, pueden ser elevados solamente tramos muy pequeños durante un periodo de tiempo razonable. Además, junto con esta herramienta de elevación del rail deben utilizarse rodillos y rodillos laterales independientes. Tal como se ha mencionado anteriormente, es poco práctico tener que utilizar rodillos y rodillos laterales independientes.

20 Los documentos US 1663061 y GB 1035743 dan a conocer herramientas de elevación de rail de vía férrea que incorporan un simple mecanismo de palanca, mediante el cual puede ser elevado a mano un rail de vía férrea. Es necesario utilizar rodillos y rodillos laterales independientes junto con estas herramientas de elevación de railes. Tal como se ha mencionado anteriormente, es poco práctico tener que utilizar rodillos y rodillos laterales independientes.

25 Los documentos WO 01/96663 y FR 2488577 dan a conocer aparatos de sujeción de rodillos para ser utilizados en la elevación de un rail de vía férrea. El aparato comprende un par de conjuntos paralelos distanciados de rodillos elevadores. En el caso del documento WO 01/96663, cada rodillo gira sobre un eje fundamentalmente vertical. En el caso del documento FR 2488577, cada rodillo gira sobre un eje fundamentalmente horizontal.

30 En cada caso, los conjuntos de rodillos están montados en un soporte con objeto de situar el par para sujetar un rail de vía férrea. Para elevar el rail, los aparatos deben estar conectados a un soporte. Es decir, los aparatos deben estar soportados por una máquina fuera de la vía, tal como una grúa o un pórtico. Se considera un inconveniente que sea necesaria dicha máquina fuera de la vía. Normalmente dicha maquinaria fuera de la vía es costosa, requiere un mantenimiento constante, puede requerir una gran fuente de potencia eléctrica, y puede ser difícil de transportar y colocar de forma segura para su utilización.

35 El documento AT34049 da a conocer un dispositivo elevador de rail de vía férrea, según el preámbulo de la reivindicación 1, teniendo el dispositivo dos rodillos que pueden acoplarse con el lado inferior de la cabeza de un rail, a cada lado del rail, de manera que el rail puede ser despegado de las traviesas situadas debajo. Los rodillos están montados en brazos respectivos que pueden girar por medio de una palanca para poner los rodillos en posición. Los brazos, los rodillos y la palanca están montados en una estructura de soporte en forma de arco que se coloca sobre el rail a elevar, de manera que los pies alargados respectivos de la estructura de soporte se apoyan sobre las traviesas adyacentes a cada lado del rail.

45 Es deseable dar a conocer un dispositivo, un método y un aparato que solucionen los problemas mencionados anteriormente. Es deseable además dar a conocer un dispositivo que pueda elevar un rail y mantener el rail en una posición elevada. Es deseable asimismo dar a conocer un dispositivo que pueda permitir el alargamiento sustancialmente libre de un rail bajo una fuerza de tracción, de tal manera que la distribución del alargamiento a lo largo del rail se aproxime a la distribución ideal, tal como se muestra en la figura 1B. Es deseable asimismo dar a conocer un dispositivo único que pueda sustituir los gatos, los rodillos y los rodillos laterales actuales. Es deseable además dar a conocer un dispositivo que pueda ser manejado a mano, de tal manera que no se requiera maquinaria fuera de la vía. Es deseable además dar a conocer un dispositivo que pueda elevar un rail desde una superficie que no sea la cara inferior del pie del rail.

55 Según la presente invención, se da a conocer un dispositivo elevador de rail de vía férrea para elevar dicho rail, teniendo el rail una sección de cabeza soportada por una sección de alma y teniendo la sección de cabeza dos caras inferiores, una a cada lado de la sección de alma, comprendiendo el dispositivo: un brazo; y un rodillo montado de forma giratoria en el brazo; pudiendo girar el brazo con objeto de apoyar el rodillo sobre una parte de una de dichas caras inferiores de la cabeza del rail, de manera que el rodillo ejerza una fuerza de elevación sobre dicha cara inferior de la cabeza del rail; caracterizado por medios de fijación que pueden fijar de forma liberable el dispositivo a un conjunto de sujeción del rail; y caracterizado porque el dispositivo es tal que solamente dicha cara de las dos caras

inferiores de la cabeza del rail entra en contacto con el dispositivo durante la elevación del rail.

El medio de fijación puede además funcionar para fijar el dispositivo a una parte de un cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción de dicho conjunto de sujeción del rail, opcionalmente de manera que el dispositivo de sujeción pueda permanecer acoplado al conjunto de sujeción del rail. El medio de fijación puede comprender un mango de bloqueo, o un pulsador, que pueden funcionar para fijar y soltar el dispositivo. Dicho mango de bloqueo o pulsador puede ser preferentemente manejado a mano, de manera que no se requieren herramientas o maquinaria adicionales.

En la presente invención el rodillo es llevado a soportar una parte de la cara inferior de la cabeza del rail. Una ventaja de llevar el rodillo a soportar una parte de la cara inferior es que la superficie tiende, en general, a estar limpia y libre de corrosión y desechos, lo que permite que el rodillo corra libremente.

Preferentemente, el rodillo se pone en contacto directo con el rail. Ventajosamente, esto puede permitir un alto grado de eficiencia mecánica cuando el movimiento del rail que se dilata se transfiere directamente al rodillo. Sin embargo, alternativamente, el rodillo puede tener una cubierta protectora, y/u otro elemento situado entre el rodillo y el rail, de manera que el rodillo no se pone en contacto directo con el rail. Esto puede incrementar la vida útil del rodillo, siendo la cubierta protectora (y/o el otro elemento) relativamente económica de sustituir.

Preferentemente, el rodillo puede estar montado de manera que la anchura de la cara exterior del rodillo es paralela sustancialmente a la parte de dicha cara inferior, cuando el rodillo es llevado a soportarla. Es decir, el rodillo puede montarse en un ángulo para coincidir con la superficie inferior del rail cuando el dispositivo se utiliza. De este modo, puede maximizarse ventajosamente el área superficial del rodillo que soporta el peso del rail.

Preferentemente, el rodillo está montado de manera que su eje de rotación es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal del rail cuando el rodillo es llevado a soportar el rail. Es ventajoso que dichos ejes sean perpendiculares, debido a que la parte más alta de la superficie exterior del rodillo se moverá, de ese modo, en la misma dirección sustancialmente que el rail cuando éste se alarga longitudinalmente. Por lo tanto, se minimiza cualquier deslizamiento entre la superficie exterior del rodillo y el rail, que provocaría pérdidas mecánicas por fricción. Además, permitiendo un movimiento relativamente libre del rail en la dirección de alargamiento, es posible que la distribución del alargamiento a lo largo de la longitud del tramo de rail pueda aproximarse a la distribución ideal que se muestra en la figura 1B.

Preferentemente, el rodillo puede actuar, cuando se ejerce una fuerza de elevación sobre el rail, para ejercer sobre el rail una fuerza de mantenimiento de la posición con objeto de resistir el movimiento del rail. De este modo, puede resistirse el movimiento de un tramo de rail curvo hacia el centro de curvatura, sin necesidad de rodillos laterales adicionales.

El dispositivo puede comprender además medios de transmisión que funcionan para transmitir una fuerza al brazo con objeto de hacer girar el brazo. De este modo, es posible evitar la necesidad de medios de transmisión adicionales. Opcionalmente, los medios de transmisión pueden comprender un árbol acoplado al brazo. Preferentemente, el árbol puede estar montado, como mínimo, en un cojinete axial, y/o, como mínimo, con un cojinete de empuje. Dicho cojinete axial puede permitir una rotación con una fricción sustancialmente baja del árbol en torno a su eje, y puede permitir asimismo un movimiento de fricción sustancialmente bajo del árbol en torno a su eje. Dicho cojinete de empuje puede limitar el movimiento del árbol a lo largo de su eje. Puesto que el rodillo está montado en el brazo, y el brazo puede opcionalmente estar acoplado al árbol, dicho cojinete de empuje puede permitir, por lo tanto, al rodillo ejercer la fuerza mencionada anteriormente de mantenimiento de la posición.

Preferentemente, los medios de transmisión del dispositivo pueden comprender además un mango o una palanca acoplable provisionalmente al árbol. Además, dicho mango o palanca puede configurarse de manera que una fuerza aplicada con la mano al mango o a la palanca genere una fuerza de elevación. Al permitir que el rail sea elevado a mano, puede evitarse ventajosamente maquinaria adicional fuera de la vía.

Opcionalmente, el dispositivo puede comprender un motor acoplado al medio de transmisión y que puede funcionar para generar la fuerza de rotación necesaria para que el rodillo eleve el brazo. El motor puede estar acoplado permanentemente al medio de transmisión o puede estar acoplado al mismo de forma desmontable, de manera que un motor puede ser utilizado con varios dispositivos. La utilización de un motor eléctrico puede limitar ventajosamente la cantidad de energía requerida por un operario del dispositivo.

El rodillo del dispositivo puede ser un cojinete, y preferentemente un cojinete de precisión. Dicho cojinete puede proporcionar ventajosamente una superficie de elevación que puede girar en condiciones de fricción reducida.

El dispositivo puede comprender además medios de limitación de la rotación que pueden funcionar para limitar la rotación del brazo. Los medios de rotación pueden comprender un elemento situado en la trayectoria de rotación del brazo, para limitar dicha trayectoria. Por ejemplo, los medios de rotación pueden limitar la trayectoria de movimiento del brazo desde la posición horizontal, hasta un ángulo de giro θ . Preferentemente, el ángulo de giro θ es mayor de 90 grados, y opcionalmente puede ser de 100 grados. Es ventajoso que el ángulo θ sea mayor de 90 grados,

5 de manera que el brazo pueda llevarse hasta una posición vertical hacia arriba durante la elevación. De este modo, el peso del rail que se apoya sobre el rodillo puede mantener el brazo en la posición elevada. Es decir, preferentemente debe ejercerse una fuerza de elevación adicional sobre el rail con objeto de hacer girar hacia atrás el brazo desde la posición vertical para bajar el rail a continuación. Puede utilizarse un bloqueo adicional para impedir la rotación del brazo.

Según una realización de un segundo aspecto de la presente invención, se da a conocer un método de elevación de un rail de vía férrea para elevar dicho rail de vía férrea, comprendiendo el método: hacer girar el brazo de un dispositivo que realiza el mencionado primer aspecto de la presente invención, para llevar el rodillo a apoyarse sobre el rail de manera que el rodillo ejerza una fuerza de elevación sobre el mismo.

10 Según una realización de un tercer aspecto de la presente invención, se da a conocer un aparato elevador de rail de vía férrea para elevar un rail de vía férrea, comprendiendo el aparato dos de los dispositivos que incorporan el mencionado primer aspecto de la presente invención, en el que el rail tiene una primera y una segunda caras inferiores en lados opuestos del rail, y en el que el brazo de un primero de dichos dispositivos puede funcionar para girar de manera que el rodillo del primer dispositivo es llevado a soportar una parte de dicha primera cara inferior, y en el que el brazo de un segundo dispositivo de dichos dispositivos puede funcionar para girar de manera que el rodillo del segundo dispositivo es llevado a soportar una parte de la segunda cara inferior.

15 Preferentemente, el primer y el segundo dispositivo funcionan para ejercer simultáneamente sus primera y segunda fuerzas elevadoras respectivas. En tal caso, y asumiendo que no se ejerce otra fuerza de elevación sobre el rail, solo es necesario que la suma de dichas primera y segunda fuerzas elevadoras sea, como mínimo, igual a la fuerza requerida para elevar el rail.

20 Pueden utilizarse simultáneamente de manera ventajosa cierto número de aparatos según el mencionado tercer aspecto de la presente invención, en varias posiciones a lo largo de un rail. En tal caso, se necesita que la suma de las fuerzas elevadoras de todos los aparatos sea solamente, como mínimo, igual a la fuerza necesaria para elevar el rail. De este modo, el proceso de subida y bajada puede ser seguro y estar bien controlado puesto que el rail está soportado en una serie de posiciones a lo largo de su longitud.

25 Es ventajoso utilizar un primer y un segundo dispositivos en lados opuestos del rail para estabilizar el rail durante la elevación, e impedir el movimiento lateral del rail. De este modo, es posible asegurar que el rail está situado centrado con respecto al conjunto de sujeción del rail, durante todo el alargamiento del rail, para facilitar el reacoplamiento del rail al conjunto de sujeción del rail después de que se ha completado el tensado. Dicho movimiento lateral puede ser un movimiento acercándose o alejándose del centro de curvatura, en el caso de un tramo de rail curvo.

A continuación se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1A (descrita anteriormente) es un diagrama que muestra un método para tensar tramos de rail.

35 La figura 1B (descrita anteriormente) es un gráfico que muestra la distribución del alargamiento del rail a lo largo del tramo no sujeto de un rail en una situación ideal, y en una situación práctica.

La figura 2 es una vista, en perspectiva, de un dispositivo, según una primera realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal de un aparato, según una segunda realización de la presente invención durante su utilización.

40 La figura 4 es una vista, en perspectiva, de la segunda realización de la presente invención, durante su utilización.

La figura 5 es una vista, en perspectiva, de una tercera realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista oculta parcialmente, de una parte de la tercera realización de la invención.

45 Las figuras 7 y 8 son dos vistas diferentes, en perspectiva, del medio de fijación de la tercera realización de la invención.

Las figuras 9 a 11 son tres vistas de un aparato, según una cuarta realización de la presente invención, durante su utilización.

Las figuras 12A a 12E muestran una quinta realización de la presente invención.

50 La figura 13 muestra paletas sobre las cuales pueden cargarse para su transporte las realizaciones de la presente invención.

La figura 2 de los dibujos adjuntos muestra un dispositivo -100-, según una primera realización de la

presente invención. El dispositivo -100- comprende un brazo -105-, un rodillo que comprende un cojinete -110-, un árbol -120-, un separador -140-, un conjunto de montaje -150-, dos asas de bloqueo -160- y un resorte circular -170-.

5 El cojinete -110- está montado de forma giratoria en un ángulo predeterminado respecto de un extremo del brazo -105-. El brazo -105- está acoplado, en su otro extremo, a un extremo del árbol -120-. El árbol está alojado sustancialmente en el interior del conjunto de montaje -150-, preferentemente, por lo menos, con un cojinete axial (no mostrado), y/o, por lo menos, con un cojinete de empuje (no mostrado).

10 El separador -140- está situado entre el brazo -105- y el conjunto de montaje -150-, para mantener una distancia mínima entre el brazo -105- y el conjunto de montaje. Se contempla que el separador -140- sea un componente opcional del dispositivo -100-. El resorte circular -170- está situado en una parte del árbol -120- que sobresale fuera del conjunto de montaje -150- alejado del brazo -105-. El árbol -120- es libre para moverse axialmente en el interior del conjunto -150-, pero el recorrido está limitado, en este caso a 6 mm, por medio del brazo -105- que se apoya contra un cojinete de empuje (o arandela de empuje) mediante el separador opcional -140-, o bien por medio del resorte circular -170- que se apoya contra un cojinete de empuje (o arandela de empuje).

15 Una parte extrema -130- del árbol -120-, opuesta al extremo del árbol acoplado al brazo -105-, tiene una sección transversal cuadrada. Una palanca o mango (no mostrados) con una parte de acoplamiento complementaria, por ejemplo, un orificio cuadrado que encaja, pueden estar temporalmente acoplados a la misma. La parte extrema -130- puede tener cualquier sección transversal siempre que la parte extrema y su palanca o mango tengan medios de acoplamiento complementarios para conectarse entre sí.

20 El conjunto de montaje -150- forma el cuerpo principal del dispositivo -100-, proporcionando soporte para el árbol -120- y el brazo -105-. Unos mangos de bloqueo -160-, acoplados al conjunto de montaje -150-, forman parte de los medios de fijación que funcionan para fijar el dispositivo -100- en una posición fija. Dichos medios de fijación están alojados parcialmente en el interior del conjunto de montaje -150-. Los mangos de bloqueo -160- funcionan para fijar el dispositivo -100- en un sistema de sujeción del rail (no mostrado en la figura 2), en particular el cuerpo envolvente PANDROL FASTCLIP™, de manera que el dispositivo pueda resistir las grandes cargas asociadas con la elevación de raíles. El conjunto de montaje -150- está diseñado de manera que un dispositivo de sujeción de dicho sistema de sujeción del rail puede permanecer en el interior de la parte del cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción, en la posición alejada. Aunque el conjunto de montaje -150- está diseñado para montar un sistema PANDROL FASTCLIP™ de sujeción de raíles, podría estar diseñado asimismo para montar otro tipo de sistema de sujeción de raíles, tal como un sistema que utiliza un dispositivo de sujeción de tipo PANDROL "e"-CLIP™, o ser genérico para muchos tipos de sistemas de sujeción de raíles. Aunque el dispositivo -100- tiene dos mangos de bloqueo -160-, se contempla que otra realización de la presente invención podría comprender solamente un mango de bloqueo, o alternativamente medios de fijación sin ningún mango de bloqueo.

30 Un pasador de tope (no mostrado) está dispuesto en el conjunto de montaje -150-, el cual puede acoplarse con una configuración del brazo -105- que impida la rotación del brazo -105- más allá de una posición predeterminada. El pasador de tope del dispositivo -100- está colocado para permitir que el brazo -105- gire desde una posición horizontal en un ángulo de 100 grados, hasta una posición 10 grados después de una posición vertical ascendente.

35 Durante su utilización, después de que el rail haya sido separado de un sistema Pandrol FASTCLIP™ de sujeción de raíles, el dispositivo -100- se fija a una parte del cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción del mismo, que utiliza los medios de fijación y los mangos de bloqueo -160-. Una palanca o un mango están acoplados al extremo -130- del árbol -120-. La palanca o el mango giran para hacer girar el brazo -105- desde una posición sustancialmente horizontal hacia una posición vertical ascendente, de tal forma que el cojinete -110- es puesto en contacto directo con una cara inferior de la parte de la cabeza del rail. El ángulo predeterminado en el cual se monta el cojinete en el brazo -105- se fija de manera que la parte de la superficie exterior del cojinete puesta en contacto con la cara inferior del rail es sustancialmente paralela a la misma. La palanca o el mango se sigue girando, elevando el rail, hasta que una configuración del brazo -105- se acopla con el pasador de tope, de manera que no se permite más giro. En esta posición, la palanca o el mango pueden ser retirados del dispositivo -100- o dejarse en posición, manteniendo el peso del rail la posición del brazo -105- en relación con el pasador de tope. Puede utilizarse un bloqueo adicional o alternativo para mantener la posición del brazo -105-.

40 En la posición elevada, cualquier movimiento longitudinal del rail, por ejemplo, el alargamiento del rail como resultado de cualquier fuerza de tracción aplicada al mismo, provocará que el cojinete -110- gire. Ventajosamente, debido a las propiedades de rotación de fricción reducida del cojinete -110-, el rail puede desplazarse longitudinalmente en la posición elevada sustancialmente de forma libre. A la inversa, se soportará cualquier movimiento lateral del rail hacia el cojinete -110-, por ejemplo, hacia el centro de curvatura en el caso de una sección curva de rail, puesto que el dispositivo -100- está fijado de forma segura al conjunto de sujeción del rail. Ventajosamente, se impide sustancialmente el desplazamiento lateral del rail hacia el dispositivo -100-, manteniendo la posición lateral del rail, de manera que éste puede ser bajado a una posición para volver a ser sujetado en el conjunto de sujeción del rail.

45 El rail desciende volviendo a acoplar (si es necesario) la palanca o el mango al árbol -120- y girándolo para hacer girar el brazo hacia atrás, desde la posición vertical ascendente hasta la posición horizontal, de manera de

que el rail se lleva a reposar sin que el cojinete contacte directamente con el rail. En esta posición, se utilizan los mangos de bloqueo -160- para liberar el dispositivo -100- del conjunto de sujeción del rail. A continuación, el rail puede volver a ser bloqueado con el conjunto de sujeción del rail.

5 Aunque se utiliza una palanca o un mango para proporcionar la fuerza necesaria para hacer girar el brazo -105- para subir y bajar, se contempla que para proporcionar la fuerza necesaria pueda ser utilizado un motor acoplado permanente o temporalmente al árbol -120-.

La figura 3 de los dibujos adjuntos es una vista en sección transversal del aparato -200-, según una segunda realización de la presente invención, durante su utilización. La figura 4 de los dibujos adjuntos es una vista, en perspectiva, de la segunda realización de la presente invención, durante su utilización.

10 El aparato -200- comprende dos dispositivos -100A- y -100B-, cada uno sustancialmente idéntico al dispositivo -100- mencionado anteriormente. Además del aparato -200-, la figura 3 muestra un rail -210-, dos palancas -230A- y -230B-, y un conjunto -240- de sujeción del rail que descansa sobre una traviesa -300-.

15 Las partes de los dispositivos -100A- y -100B- descritas ya, haciendo referencia al dispositivo -100- de la figura 2, han sido numeradas del mismo modo, pero con sufijos respectivos adicionales A y B. Por consiguiente, se omite una descripción duplicada innecesaria de dichas partes.

20 Los dispositivos -100A- y -100B- se muestran manteniendo el rail -210- en la posición elevada. El dispositivo -100A- está fijado a un cuerpo envolvente -250A- del dispositivo de sujeción de rail, de dicho conjunto -240- de sujeción del rail. Análogamente, el dispositivo -100B- se fija al otro cuerpo envolvente -250B- del dispositivo de sujeción del rail de dicho conjunto -240- de sujeción del rail. Un dispositivo de sujeción -260B- del rail permanece en el interior del cuerpo envolvente -250B- del dispositivo de sujeción del rail en una posición alejada. Otro dispositivo de sujeción de rail (no mostrado) podría permanecer en el interior del cuerpo envolvente -250A- del dispositivo de sujeción de rail, en una posición alejada.

25 Las palancas -230A- y -230B- están situadas en los árboles -120A- y -120B-, respectivamente. Los cojinetes -110A- y -110B- están en contacto directo con las caras inferiores -220A- y -220B- de la sección de cabeza del rail -210-. Las caras inferiores -220A- y -220B- son superficies limpias sin defectos sobre las cuales pueden desplazarse los cojinetes -110A- y -110B-.

30 Los separadores -140A- y -140B- aseguran que los brazos elevadores -105A- y -105B- están distanciados de los conjuntos de montaje -150A- y -150B-, de manera que el rail -110- se mantiene centrado entre los cuerpos envolventes -250A- y -250B- de sujeción del rail. Es decir, el aparato -200- asegura que no se permita ningún movimiento lateral sustancial del rail -210-. No se requieren rodillos laterales adicionales.

Durante su utilización, las palancas -230A- y -230B- giran simultáneamente para asegurar la subida y bajada equilibrada del rail -210-. La ganancia mecánica obtenida mediante las palancas -230A- y -230B- permite subir a mano el rail -210-.

35 La figura 5 de los dibujos adjuntos muestra un dispositivo -1100-, según una tercera realización de la presente invención. El dispositivo -1100- comprende un brazo elevador -1105-, un rodillo que comprende un cojinete -1110-, un árbol -1300- del cojinete, un árbol -1120-, un muñón -1310- del mango, dos cojinetes -1122- y -1124-, un resorte circular -1170-, una arandela -1172-, un conjunto de montaje -1150-, una banda de transporte -1800- y medios de fijación -2000-.

40 Los medios de fijación -2000- comprenden dos dedos de bloqueo -2010- y -2020-, dos pasadores cilíndricos -2030- y -2040- (no mostrado), dos pasadores elásticos -2032- y -2042- (no mostrado), un resorte cilíndrico -2050-, dos balancines acodados -2060- y -2070- (no mostrado), dos arandelas -2080- y -2090- (no mostrada), dos resortes circulares -2100- y -2110- (no mostrado), un pulsador -2120- y un pasador de rodillo -2130-.

45 El cojinete -1110- está montado de forma giratoria en el árbol -1300- del cojinete, la cual está montada en un extremo del brazo -1105- de manera que el cojinete -1110- está montado en un ángulo predeterminado en relación con el brazo -1105-. El brazo -1105- está acoplado, en su otro extremo, a un extremo del árbol -1120-. El árbol está soportado en el interior de los dos cojinetes -1122- y -1124- de manera que puede girar en torno a su eje. Los cojinetes -1122- y -1124- están situados parcialmente en el interior del conjunto de montaje -1150-.

50 El resorte circular -1170- y la arandela -1172- están situados en una parte del árbol -1120- que sobresale fuera del cojinete -1122- alejada del brazo -1105-. El árbol -1120- es libre para moverse axialmente en el interior de los cojinetes -1122- y -1124-, pero su libertad de desplazarse longitudinalmente hacia el brazo -1105- está limitada por la presencia de la arandela -1172- y del resorte circular -1170-.

El muñón -1310- del mango está acoplado al árbol -1120- junto al brazo elevador -1105-. Una palanca o un mango (no mostrados), con una parte de acoplamiento adecuada para acoplarse al muñón -1310- del mango, pueden acoplarse temporalmente al mismo.

El conjunto de montaje -1150- forma el cuerpo principal del dispositivo -1100-, proporcionando soporte para el árbol -1120- y el brazo -1105-. El medio de fijación -2000- está montado en el conjunto de montaje -1150- y parcialmente en su interior. El medio de fijación -2000- puede funcionar para fijar el dispositivo -1100- en una posición fija en un sistema de sujeción de rail, en particular en el cuerpo envolvente de un sistema PANDROL FASTCLIP™ de sujeción de rail, de manera que el dispositivo pueda resistir las cargas elevadas asociadas con la elevación del rail. El conjunto de montaje -1150- está diseñado de manera que un dispositivo de sujeción del sistema de sujeción del rail puede permanecer en el interior de la parte de cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción, en la posición alejada. Aunque el conjunto de montaje -1150- está diseñado para montar un sistema PANDROL FASTCLIP™ de sujeción de raíles, podría estar diseñado asimismo para montar otro tipo de sistema de sujeción de raíles, tal como un sistema que utiliza un dispositivo de sujeción de tipo PANDROL "e"-CLIP™, o ser genérico para muchos tipos de sistemas de sujeción de raíles.

La banda de transporte -1800- está acoplada de forma holgada al árbol -1120- entre los cojinetes -1122- y -1124-. La banda de transporte -1800- está fabricada de nailon, aunque podría estar fabricada de otro material, tal como cuero. La banda de transporte -1800- es lo suficientemente fuerte para soportar el peso del dispositivo -1100-. El peso típico del dispositivo -1100- es de 3 kg. Por consiguiente, el dispositivo -1100- es portátil.

Un pasador de tope (no mostrado) puede estar dispuesto opcionalmente en el conjunto de montaje -1150-, el cual puede acoplarse a una configuración del brazo -1105- para impedir la rotación del brazo -1105- más allá de una posición predeterminada. Dicho pasador de tope puede estar situado para permitir que el brazo -1015- gire desde una posición horizontal en un ángulo de 100 grados hasta una posición de 10 grados pasada la posición vertical hacia arriba.

Los dos dedos de bloqueo -2010- y -2020-, del medio de fijación -2000-, están montados de forma giratoria en el conjunto de montaje -1150- mediante dos pasadores cilíndricos -2030- y -2040-. Cada uno de dichos pasadores cilíndricos es retenido en su posición de montaje mediante un resorte circular -2035-. Los dos dedos de bloqueo -2010- y -2020- se extienden hacia abajo desde los dos pasadores cilíndricos -2030- y -2040-, y pueden girar en relación con el conjunto de montaje -1150- en un plano sustancialmente ortogonal al eje del árbol -1120-. Los dos dedos de bloqueo -2010- y -2020- tienen pasadores cilíndricos elásticos -2032- y -2042- montados en los mismos, respectivamente. El resorte cilíndrico -2050- está acoplado en un extremo a un pasador elástico -2032-, y en el otro extremo al pasador elástico -2042-. El resorte cilíndrico -2050- empuja elásticamente los dedos de bloqueo -2010- y -2020- a una posición bloqueada en la cual giran acercándose entre sí. Cuando el dispositivo -1100- está en su disposición de trabajo, por ejemplo, situado en un cuerpo envolvente PANDROL FASTCLIP™ de sujeción de rail, los dedos de bloqueo -2010- y -2020- son empujados elásticamente a la posición bloqueada, lo cual bloquea el dispositivo -1100- en el cuerpo envolvente del sistema de sujeción del rail.

Los balancines acodados -2060- y -2070- están montados de forma giratoria sobre el conjunto de montaje -1150-, y se fijan en su posición con las arandelas -2080- y -2090-, y con los resortes circulares -2100- y -2110-. Los balancines acodados -2060- y -2070- funcionan para girar, de manera que se acoplan con los dedos de bloqueo -2010- y -2020-, respectivamente, de tal modo que provocan que los dedos de bloqueo -2010- y -2020- giren a una posición desbloqueada separándose entre sí. Sin embargo, tal como se ha mencionado anteriormente, el resorte cilíndrico -2050- empuja los dedos de bloqueo -2010- y -2020- a la posición bloqueada. Por consiguiente, en ausencia de una fuerza de desbloqueo aplicada a los balancines acodados -2060- y -2070-, los dedos de bloqueo -2010- y -2020- permanecen en la posición bloqueada.

El pulsador -2120- está situado en el interior de un orificio formado en el conjunto de montaje -1150-. El pasador de rodillo -2130- está montada parcialmente en el interior del pulsador -2120-, de manera que sus extremos sobresalen fuera de los lados del mismo. El pasador de rodillo -2130- puede guiar el paso del pulsador -2120- a través del orificio, y/o impedir que el pulsador -2120- caiga accidentalmente fuera del orificio. Para liberar el dispositivo -1100- de su posición de trabajo, puede pulsarse el pulsador -2120- de manera que se acopla con los balancines acodados -2060- y -2070-, y provoca que estos giren para empujar los dedos de bloqueo -2010- y -2020- separándolos entre sí a la posición desbloqueada.

El pulsador -2120-, cuando es pulsado, se acopla conjuntamente con ambos balancines acodados -2060- y -2070-. Por consiguiente, si alguno de los dedos de bloqueo queda clavado en la posición bloqueada, por ejemplo, debido a un fallo en alguno de los balancines acodados (o en alguno de los dedos de bloqueo), el dispositivo -1100- permanecerá bloqueado, y el usuario será avisado de la presencia de dicho fallo.

Durante su utilización, después de que un rail (no mostrado) ha sido separado del sistema de sujeción del rail, el dispositivo -1100- se fija a alguna parte del cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción del mismo, utilizando el medio de fijación -2000-. Una palanca o un mango (no mostrados) se acoplan al muñón -1310- del mango. La palanca o el mango se giran para hacer girar el brazo -1105- desde una posición sustancialmente horizontal hacia una posición vertical ascendente, de tal forma que el cojinete -1110- se pone en contacto directo con una cara inferior de la parte de la cabeza del rail. El ángulo predeterminado en el cual se monta el cojinete -1110- en relación con el brazo -1105-, se fija de manera que la parte de la superficie exterior del cojinete puesta en contacto con la cara inferior del rail es sustancialmente paralela a la misma. La palanca o el mango se sigue girando, elevando el rail, hasta que una configuración del brazo -1105- se acopla con el pasador de tope, de manera que no permite más rotación. En esta

posición, la palanca o el mango pueden ser retirados del muñón del mango -1310- o dejarse en posición, manteniendo el peso del rail la posición del brazo -1105- en relación con el pasador de tope. Puede utilizarse un bloqueo adicional o alternativo para mantener la posición del brazo -1105-.

5 En la posición elevada, cualquier movimiento longitudinal del rail, por ejemplo, un alargamiento del rail como resultado de cualquier fuerza de tracción aplicada al mismo, provocará que el cojinete -1110- gire. Ventajosamente, gracias a las propiedades de rotación con una fricción reducida del cojinete -1110-, el rail puede desplazarse longitudinalmente en la posición elevada de forma sustancialmente libre. A la inversa, resistirá cualquier movimiento lateral del rail hacia el cojinete -1110-, por ejemplo, hacia el centro de curvatura en el caso de una sección de rail curva, puesto que el dispositivo -1100- está fijado de forma segura al conjunto de sujeción del rail. 10 Ventajosamente, se impide sustancialmente el desplazamiento lateral del rail hacia el dispositivo -1100-, manteniendo la posición lateral del rail, de tal manera que éste puede descender a una posición para volver a sujetarlo al conjunto de sujeción del rail.

15 El rail desciende volviendo a acoplar (si es necesario) la palanca o el mango en el muñón -1310- del mango, y girándolo para hacer girar el brazo hacia atrás, desde la posición vertical ascendente volviendo a la posición horizontal, de manera de que el rail se lleva a reposar sin que el cojinete contacte directamente con el rail. En esta posición, se utiliza el pulsador -2120- para liberar el dispositivo -1100- respecto al conjunto de sujeción del rail. A continuación, el rail puede volver a bloquearse con el conjunto de sujeción del rail. En una realización de la invención, el rail puede volver a bloquearse en el conjunto de sujeción del rail antes de que el dispositivo (por ejemplo, el dispositivo -1100-) sea liberado del conjunto de sujeción del rail.

20 Aunque se utiliza una palanca o un mango para proporcionar la fuerza necesaria para hacer girar el brazo -1105- para subirlo y bajarlo, se contempla que para proporcionar la fuerza necesaria pueda utilizarse un motor acoplado permanente o temporalmente al árbol -1120-.

25 La figura 6 es una vista oculta parcialmente de una parte del dispositivo -1100-. Las partes mostradas en la figura 6 a las que ya se ha hecho referencia en relación con la figura 5, se han numerado igual. El árbol -1120- ha sido ocultado para mostrar los balancines acodados -2060- y -2070-, el pulsador -2120-, y el resorte cilíndrico -2050- por debajo de la misma.

Las figuras 7 y 8 son dos vistas diferentes, en perspectiva, del medio de fijación -2000-, extraído del dispositivo -1100-. Las partes del sistema de fijación -2000- mostradas en las figuras 7 y 8 a las que ya se ha hecho referencia en relación con la figura 5, se han numerado igual.

30 Las figuras 9 a 11 de los dibujos adjuntos muestran tres vistas, en perspectiva, del aparato -3000-, según una cuarta realización de la presente invención, en diferentes etapas de utilización. El aparato -3000- comprende dos dispositivos -1100A- y -1100B-, cada uno sustancialmente idéntico al dispositivo -1100- mencionado anteriormente.

Además del aparato -3000-, las figuras 9 a 11 muestran un rail -3210-, y un conjunto -3240- de sujeción del rail que reposa sobre una traviesa -3300-.

35 Los numerales de referencia utilizados en relación con el dispositivo -1100-, se aplican asimismo a los dispositivos -1100A- y -1100B-, excepto por los respectivos sufijos adicionales A y B. Por consiguiente, se omite una descripción duplicada innecesaria de dichas partes.

40 Volviendo en primer lugar a la figura 9, el dispositivo -1100A- está situado en su posición de trabajo sobre un cuerpo envolvente -3250A- de dispositivo de sujeción del rail, del conjunto -3240- de sujeción de rail. Análogamente, el dispositivo -1100B- está situado en su posición de trabajo en el otro cuerpo envolvente -3250B- de dispositivo de sujeción del rail (no mostrado), del conjunto -3240- de sujeción del rail. Un dispositivo de sujeción -3260A- del rail permanece en el interior del cuerpo envolvente -3250A- de dispositivo de sujeción del rail en una posición alejada. Otro dispositivo de sujeción de rail (no mostrado) podría permanecer en el interior del cuerpo envolvente -3250B- de dispositivo de sujeción de rail, en una posición alejada.

45 El pulsador -2120A- se muestra en la posición pulsada, y por consiguiente los dedos de bloqueo -2010A- y -2020A- se muestran en la posición desbloqueada. Por lo tanto, el dispositivo -1100A- no está fijado en su posición de trabajo. Análogamente, el dispositivo -1100B- tampoco está fijado en su posición de trabajo. Los dispositivos -1100A- y -1100B- podrían ser retirados de sus posiciones de trabajo utilizando las bandas de transporte -1800A- y -1800B-, respectivamente.

50 Los cojinetes -1110A- y -1110B- no están en contacto con las caras inferiores -3220A- y -3220B- (no mostradas) de la sección de cabeza del rail -3210-, que por lo tanto no está en una posición elevada.

En la figura 10, se muestra el pulsador -2120A- en posición liberada, y por consiguiente los dedos de bloqueo -2010A- y -2020A- se muestran en la posición bloqueada. Por lo tanto, el dispositivo -1100A- está fijado en su posición de trabajo. Análogamente, el dispositivo -1100B- está asimismo fijado en su posición de trabajo.

55 Las palancas -1230A- y -1230B- están situadas en los muñones -1310A- y -1310B- del mango,

respectivamente. Análogamente a la figura 9, los cojinetes -1110A- y -1110B- (no mostrados) no están en contacto directo con las caras inferiores -3220A- y -3220B- (no mostradas) de la sección de cabeza del rail -3210-, el cual no está, por lo tanto, en una posición elevada.

5 En la figura 11, los dispositivos -1100A- y -1100B- están fijados en sus posiciones de trabajo, tal como en la figura 10. Ambas palancas -1230A- y -1230B- han sido giradas a mano para poner los cojinetes -1110A- y -1110B- en contacto directo con las caras inferiores -3220A- y -3220B-, respectivamente, de la sección de cabeza del rail -3210-. Ambas palancas -1230A- y -1230B- han sido giradas adicionalmente a mano, y gracias a la ganancia mecánica conseguida con dichas palancas, el rail -3210- ha sido elevado hacia arriba. Es decir, se muestran los dispositivos -1100A- y -1100B- manteniendo el rail -3210- en posición elevada.

10 Las caras inferiores -3220A- y -3220B- son superficies limpias sin defectos, sobre las cuales pueden desplazarse los cojinetes -1110A- y -1110B-. Los cojinetes -1110A- y -1110B- aseguran conjuntamente que no se permite ningún movimiento lateral sustancial del rail -3210-. No se requieren rodillos laterales adicionales.

15 La figura 12 muestra un dispositivo -1100'-, según una quinta realización de la presente invención, que es similar en muchos aspectos al dispositivo -1100- de la figura 5. Sin embargo, el dispositivo -1100'- difiere del de la figura 5 principalmente en tres aspectos. En primer lugar, se ha omitido la banda de transporte. En segundo lugar, el dispositivo -1100'- está dotado de un mecanismo de bloqueo -4000- para mantener el brazo -1105- en una posición vertical. El mecanismo de bloqueo -4000- comprende una pieza extrema -4001- de perfil cuadrado, que está acoplada al extremo libre del árbol -1120-, y una pieza de bloqueo -4002- que tiene un rebaje -4002a- conformado para adaptarse al contorno cuadrado de la pieza extrema -4001-, siendo la pieza de bloqueo -4002- acoplable magnéticamente al conjunto de montaje -1150- por debajo de la pieza extrema -4001-, de tal forma que la pieza extrema -4001- se apoya contra las paredes del rebaje -4002a-. Por lo tanto, cuando la pieza de bloqueo -4002- está en posición se impide la rotación de la pieza extrema -4001-, y por lo tanto del árbol -1120-. La pieza de bloqueo -4002- puede estar fabricada, por ejemplo, totalmente de material magnético o, tal como se muestra en las figuras 12A a 12E, de una pieza moldeada con imanes incrustados -4003-.

25 El tercer cambio, es en el medio de fijación para fijar el dispositivo a un cuerpo envolvente PANDROL FASTCLIP™ de dispositivo de sujeción de rail. En esta realización, el dispositivo -1100'- está dotado de medios de fijación -5000- que comprenden dos elementos de fijación -5001- dispuestos uno a cada lado del cuerpo -1150- del conjunto de montaje. Los elementos de fijación -5001- están conectados entre sí, por medio de un asa -5002- y, cuando el asa está en la posición replegada (figuras 12B y 12D) se sitúan en el interior de los respectivos cojinetes -5003-, estando dotado el extremo de cada elemento de fijación -5001- de un tope -5004- para acoplarse a un rebaje -5005- en el extremo del cojinete -5003-. Cuando el cuerpo -1150- del conjunto de montaje del dispositivo -1100'- está situado sobre un cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción de rail (figuras 12D y 12E), se permite que los elementos de fijación -5001- caigan bajo la fuerza de la gravedad (figura 12E) para bloquearse por detrás de una configuración del cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción, fijando el dispositivo -1100'- en posición. Pueden utilizarse mecanismos similares para otros tipos de sujeción.

35 La figura 13 muestra dos paletas -6000- en forma de bandeja, apiladas una sobre otra, sobre las cuales han sido cargados una serie de dispositivos -1100'- para su transporte. Las paletas -6000- son apilables, transportables mediante eslingas y elevables por un elevador de horquilla. Cada paleta -6000- puede contener hasta 162 dispositivos -1100'-, que se auto-bloquean sobre las barras -6001- que forman el suelo de la paleta -6000-. Una de las barras -6001- de la paleta se sitúa en un ángulo agudo por debajo del cuerpo -1150- del conjunto de montaje, y otra se sitúa por debajo del elemento de fijación extendido -5001-. Por lo tanto, cuando se baja el elemento de fijación -5001-, el dispositivo -1100'- queda bloqueado en las barras -6001- y no puede ser extraído. Se disponen barras adicionales -6001- en el suelo de la paleta -6000-, para impedir que los dispositivos -1100'- se inclinen o caigan cuando están cargados.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100; 1100; 1100') de elevación de un rail ferroviario para elevar un rail de vía férrea (210), teniendo el rail (210) una sección de cabeza soportada por una sección del alma, y teniendo la sección de cabeza dos caras inferiores, una a cada lado de la sección del alma, comprendiendo el dispositivo (100; 1100; 1100'):
- 5 un brazo (105; 1105); y
- un rodillo (110; 1110) montado de forma giratoria en el brazo (105; 1105);
- 10 pudiendo girar el brazo (105; 1105) con objeto de llevar el rodillo (110; 1110) a apoyarse sobre una parte de una de dichas caras inferiores de la cabeza del rail, de tal manera que el rodillo (110; 1110) ejerce una fuerza de elevación sobre dicha cara inferior de la cabeza del rail;
- 10 caracterizado por medios de fijación (160; 2000; 5000) que pueden funcionar para fijar de forma liberable el dispositivo (100; 1100; 1100') a un conjunto de bloqueo del rail; y
- 15 porque el dispositivo es tal que solamente una de dichas dos caras inferiores de la cabeza del rail entra en contacto con el dispositivo durante la elevación del rail.
2. Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el brazo (105; 1105) puede funcionar para girar, de manera que el rodillo (110; 1110) se pone en contacto directo con el rail (210).
3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, en el que el rodillo (110; 1110) tiene una cara exterior con una anchura que se prolonga en paralelo al eje de rotación del rodillo, y en el que el rodillo (110; 1110) está montado de manera que dicha anchura es paralela sustancialmente a la parte de dicha cara inferior cuando el rodillo (110; 1110) es llevado a soportar la misma.
- 20 4. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo (110; 1110) está montado de manera que su eje de rotación es sustancialmente perpendicular a un eje longitudinal del rail (210) cuando el rodillo (110; 1110) es llevado a soportar el rail (210).
- 25 5. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo (110; 1110) puede funcionar, cuando ejerce una fuerza de elevación sobre el rail (210), para ejercer una fuerza de mantenimiento de la posición sobre el rail (210) con objeto de resistir el movimiento del rail (210).
6. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
- medios de transmisión (120; 230; 1120, 1230) que funcionan para transmitir una fuerza al brazo (105; 1105) para hacer girar el brazo (105; 1105)
- 30 7. Dispositivo, según la reivindicación 6, en el que los medios de transmisión (120, 230; 1120, 1230) comprenden un árbol (120; 1120) acoplado al brazo (105; 1105).
8. Dispositivo, según la reivindicación 7, en el que el árbol (120; 1120) está montado en un cojinete axial (1122, 1124).
9. Dispositivo, según la reivindicación 7, en el que el árbol (120; 1120) está montado en dos cojinetes axiales (1122, 1124).
- 35 10. Dispositivo, según la reivindicación 8 ó 9, en el que el árbol (120; 1120) está montado en uno, o en ambos cojinetes axiales (1122, 1124) de manera que el árbol (120; 1120) puede funcionar para ser desplazado axialmente.
11. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el árbol (120; 1120) está montado con un cojinete de empuje.
- 40 12. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el árbol (120; 1120) está montado con dos cojinetes de empuje.
13. Dispositivo, según la reivindicación 11 o 12, en el que dichos cojinetes de empuje o uno de los mismos, están montados para limitar el movimiento axial del árbol (120; 1120).
- 45 14. Dispositivo, según la reivindicación 11, 12 o 13, en el que los cojinetes de empuje o uno de los mismos, están montados de ese modo para permitir que el rodillo (110; 1110) ejerza dicha fuerza de mantenimiento de la posición.
15. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, en el que dichos medios de transmisión (120, 230; 1120, 1230) comprenden además un mango o una palanca (230; 1230) acoplable temporalmente a dicho árbol (120; 1120).

16. Dispositivo, según la reivindicación 15, en el que dicho mango o palanca (230; 1230) está configurado de manera que una fuerza aplicada con la mano al mango o a la palanca (230; 1230) genera una fuerza de elevación.
- 5 17. Dispositivo, según la reivindicación 6, que comprende además:
un motor acoplado a los medios de transmisión (120, 230; 1120, 1230) y puede funcionar para generar la fuerza de rotación.
- 10 18. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de fijación (160; 2000; 5000) puede funcionar para fijar el dispositivo (100; 1100; 1100') a una parte de cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción del conjunto de sujeción del rail.
- 15 19. Dispositivo, según la reivindicación 18, en el que el medio de fijación (160; 2000; 5000) puede funcionar para fijar el dispositivo a la parte de cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción, de manera que puede permanecer un dispositivo de sujeción del rail en el interior de la parte de cuerpo envolvente del dispositivo de sujeción del rail.
- 20 20. Dispositivo (100; 1100; 1100'), según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de fijación (160; 2000; 5000) comprenden un mango de bloqueo (160) que puede funcionar para fijar y liberar el dispositivo.
- 25 21. Dispositivo, según la reivindicación 20, en el que el mango de bloqueo (160) puede funcionar manualmente.
22. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rodillo (110; 1110) comprende un cojinete.
23. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además: medios de limitación de la rotación, que pueden funcionar para limitar la rotación del brazo (105; 1105).
24. Dispositivo, según la reivindicación 23, en el que el medio de limitación de la rotación puede funcionar para limitar la rotación del brazo (105; 1105) de manera que el brazo (105; 1105) puede funcionar para girar desde una posición horizontal, con un ángulo de rotación θ .
- 25 25. Dispositivo, según la reivindicación 24, en el que θ es mayor de 90 grados.
26. Dispositivo, según la reivindicación 25, en el que θ es de 100 grados.
27. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, en el que dicho medio de limitación de la rotación comprende un elemento situado en la trayectoria de rotación del brazo (105; 1105).
- 30 28. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, en el que dicho medio de limitación de la rotación comprende medios de bloqueo que pueden funcionar para bloquear temporalmente el brazo (105; 1105) en una posición fija.
- 35 29. Método de elevación de un rail de vía férrea para elevar un rail (210) de vía férrea, comprendiendo el método: hacer girar el brazo (105; 1105) del dispositivo (100; 1100; 1100'), según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para llevar el rodillo (110; 1110) a soportar el rail (210) de manera que el rodillo (110; 1110) ejerza una fuerza de elevación sobre el mismo.
- 40 30. Aparato de elevación de rail de vía férrea para elevar un rail (210) de vía férrea, comprendiendo el aparato dos de dichos dispositivos (100; 1100; 1100'), según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el rail (210) tiene una primera y una segunda caras inferiores en lados opuestos del rail (210), y en el que el brazo (105; 1105) de un primer dispositivo de dichos dispositivos (100; 1100; 1100') puede funcionar para girar de manera que el rodillo (110; 1110) del primer dispositivo (100; 1100; 1100') es llevado a soportar una parte de dicha primera cara inferior, y en el que el brazo (105; 1105) de un segundo dispositivo de los mencionados dispositivos (100; 1100; 1100') pueden funcionar para girar de manera que el rodillo (110; 1110) del segundo dispositivo (100; 1100; 1100') es llevado a soportar una parte de la segunda cara inferior.
- 45 31. Aparato, según la reivindicación 30, en el que dichos primer y segundo dispositivos (100; 1100; 1100') puede funcionar para ejercer simultáneamente sus respectivas primera y segunda fuerzas de elevación.
32. Aparato, según la reivindicación 31, en el que la suma de las mencionadas primera y segunda fuerzas de elevación es, como mínimo, igual a la fuerza requerida para elevar el rail (210).

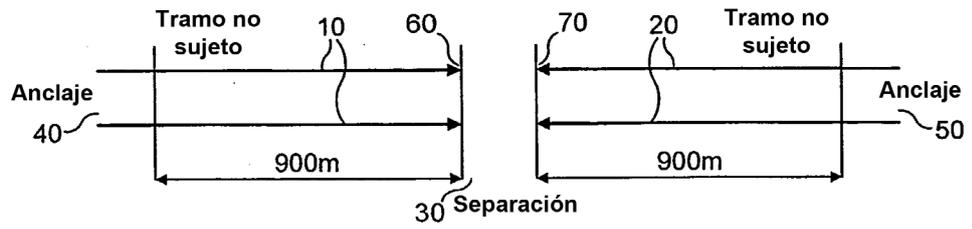


FIG. 1A

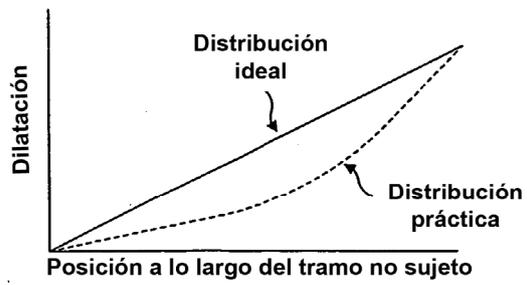


FIG. 1B

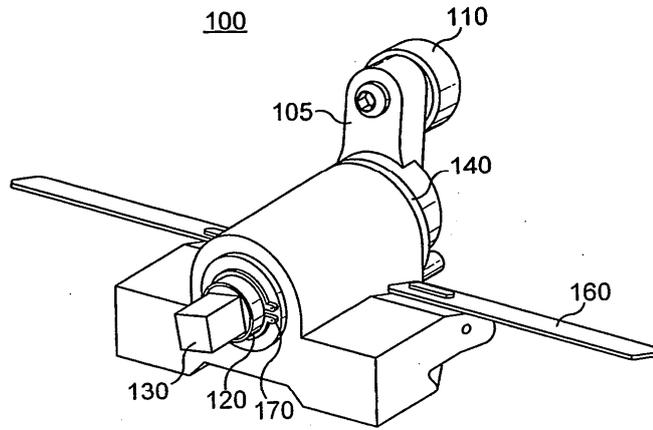


FIG. 2

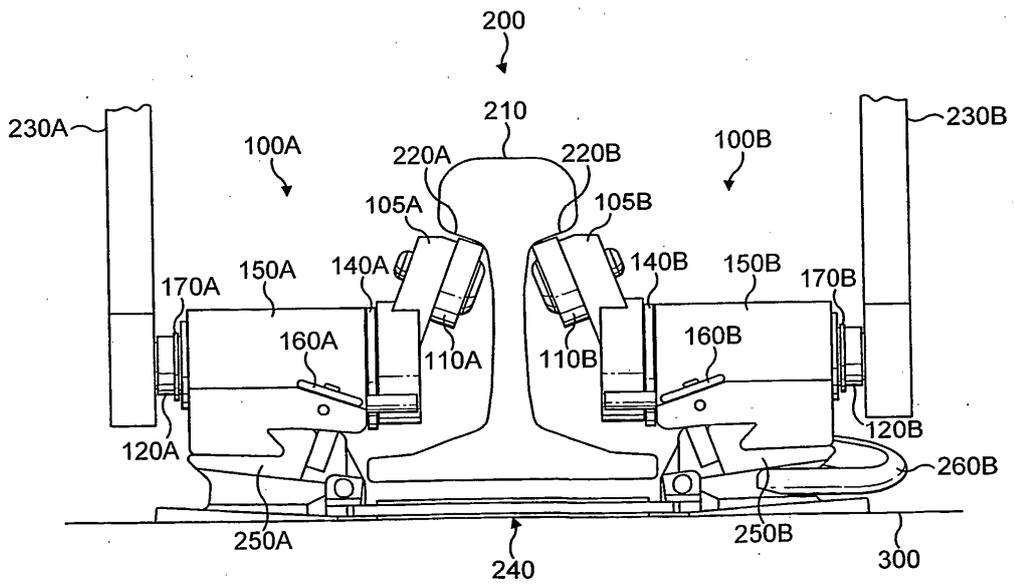


FIG. 3

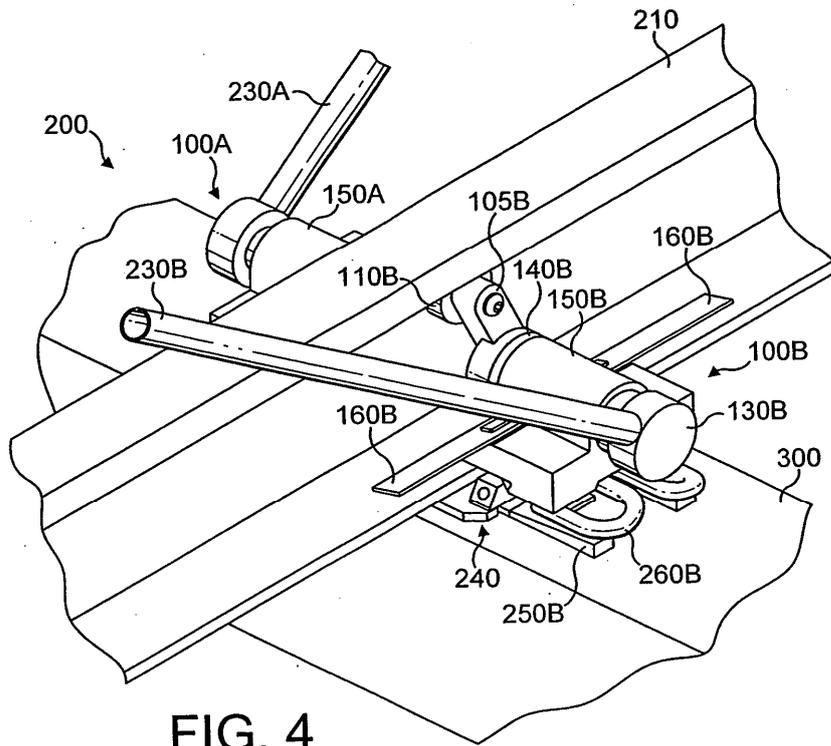


FIG. 4

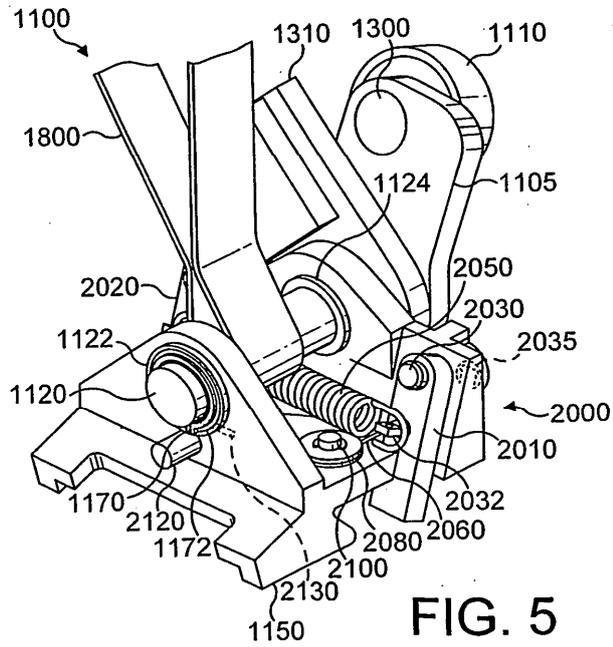


FIG. 5

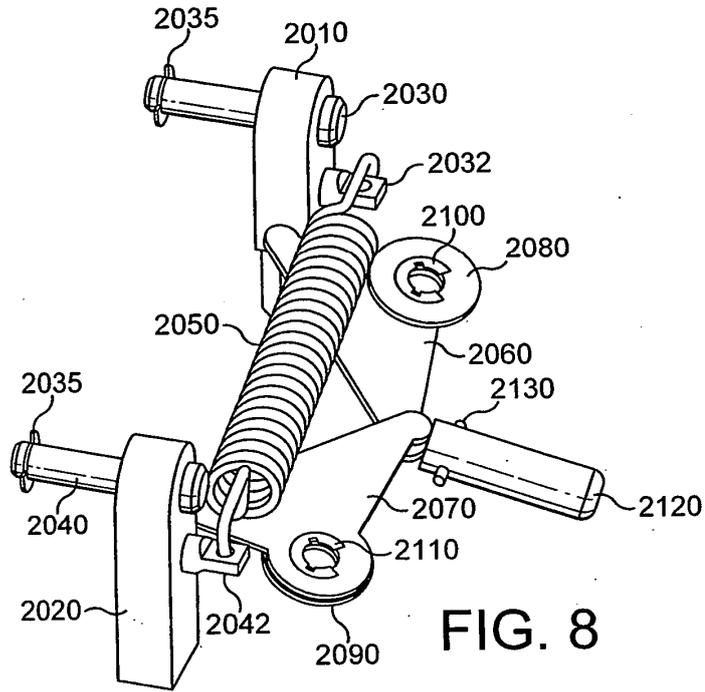


FIG. 8

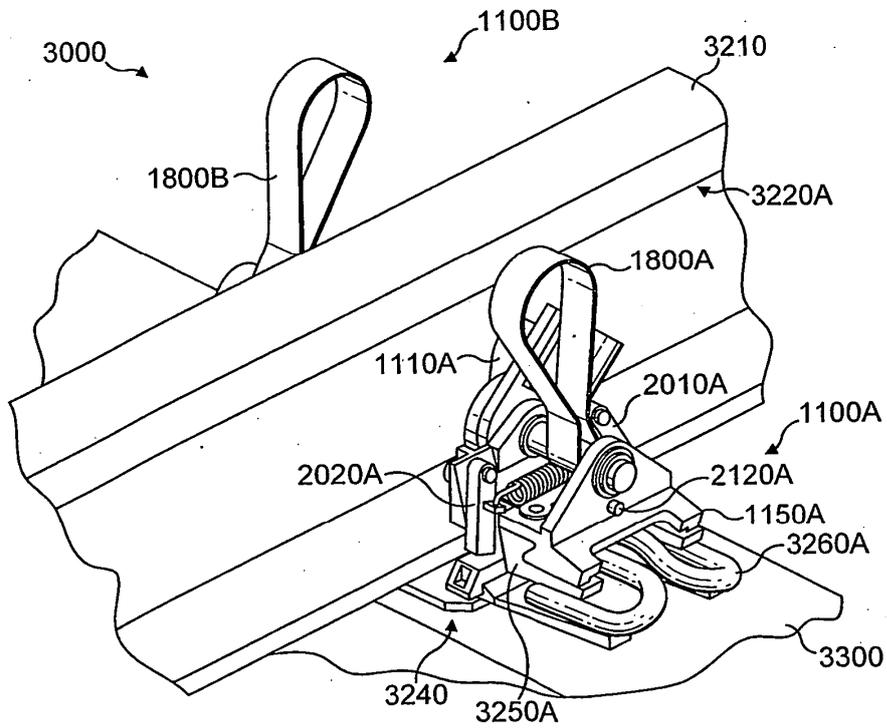


FIG. 9

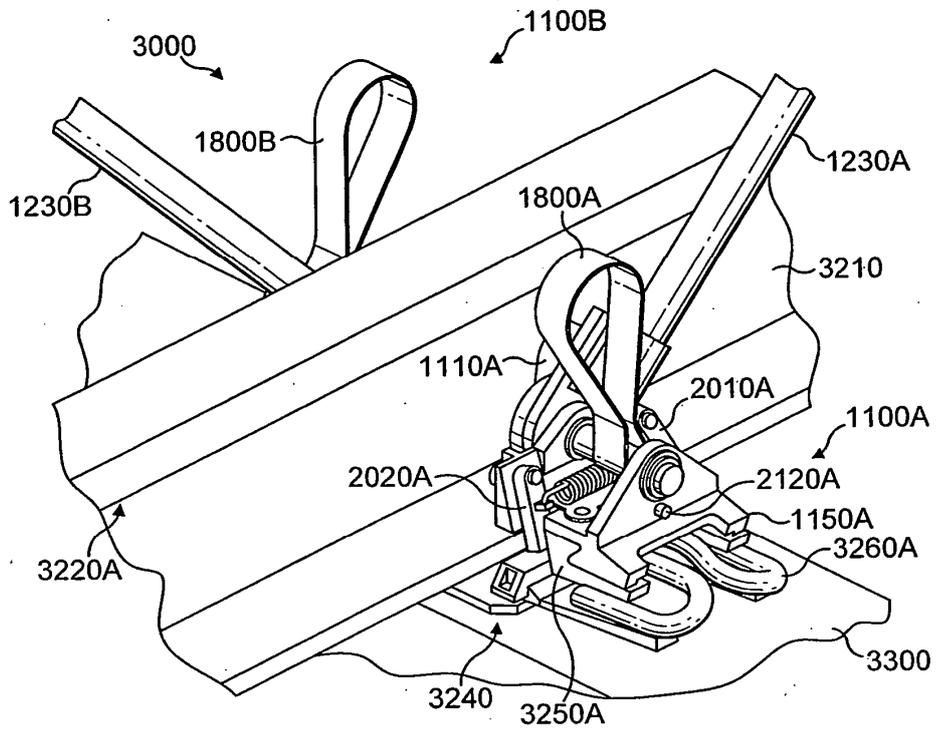


FIG. 10

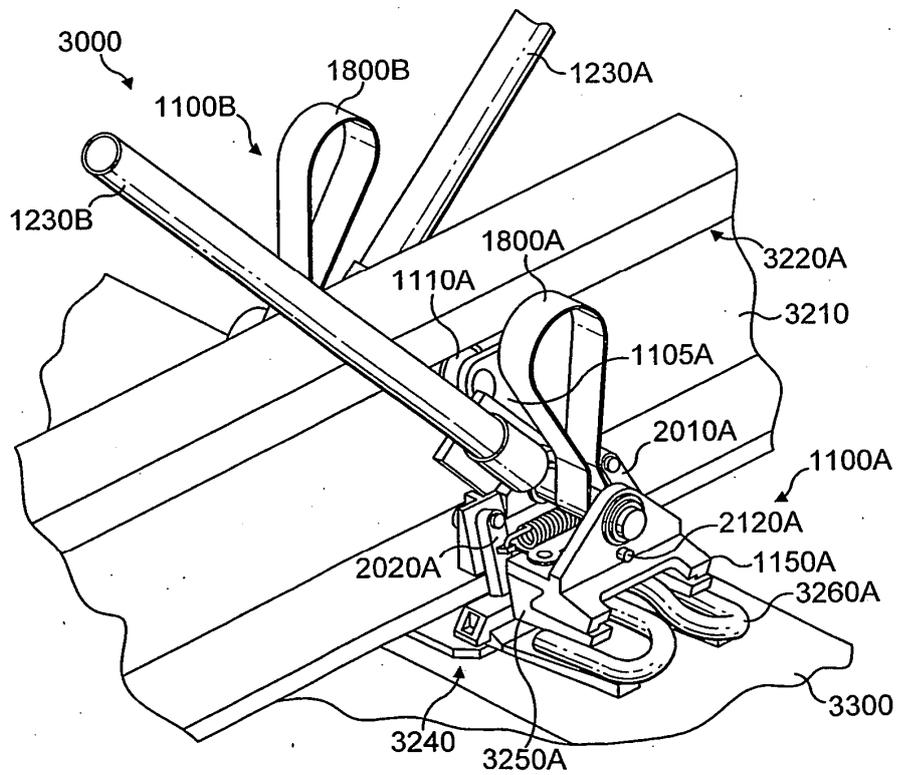


FIG. 11

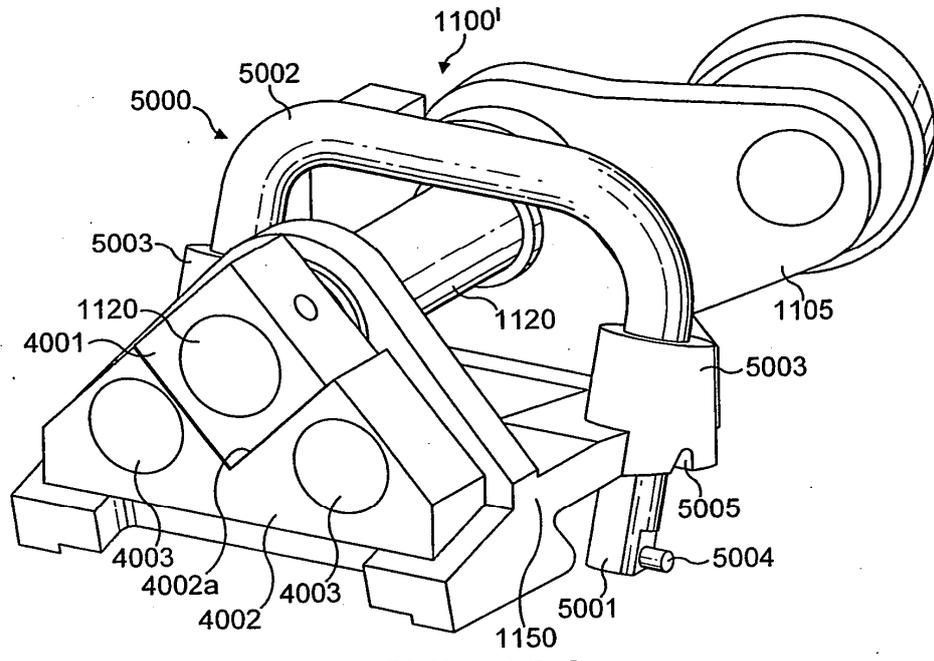


FIG. 12A

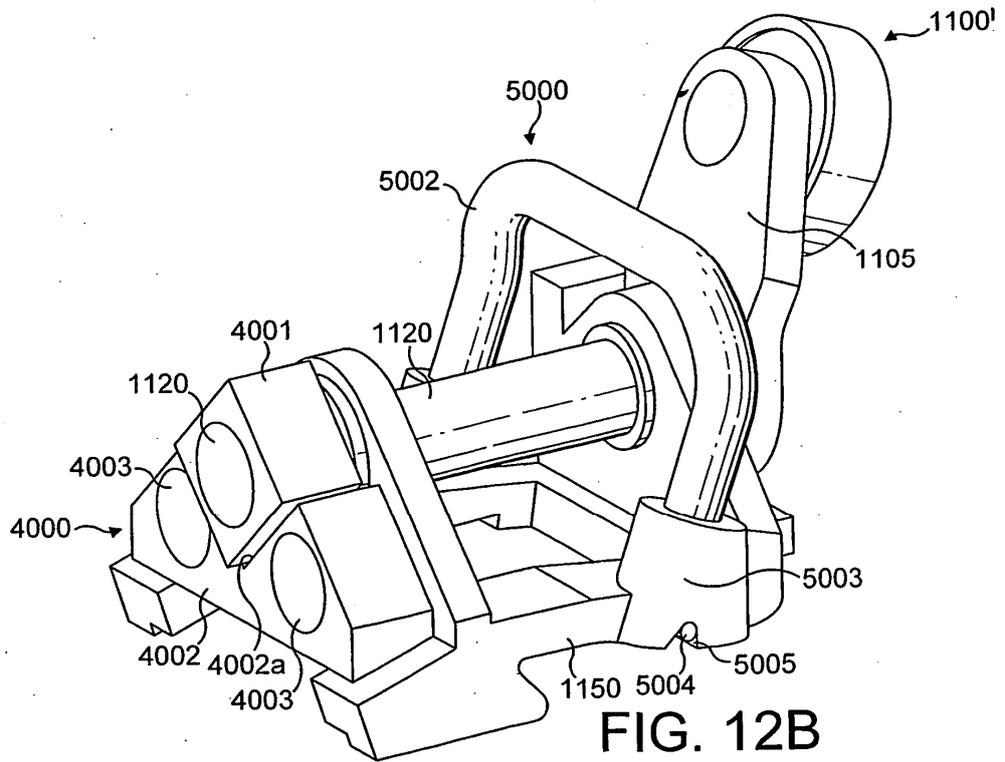
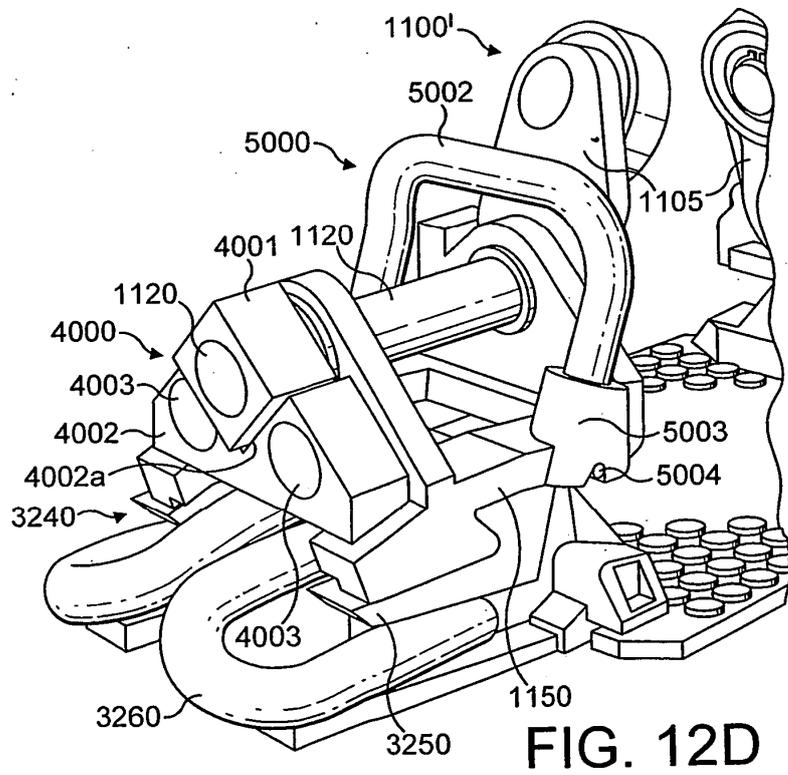
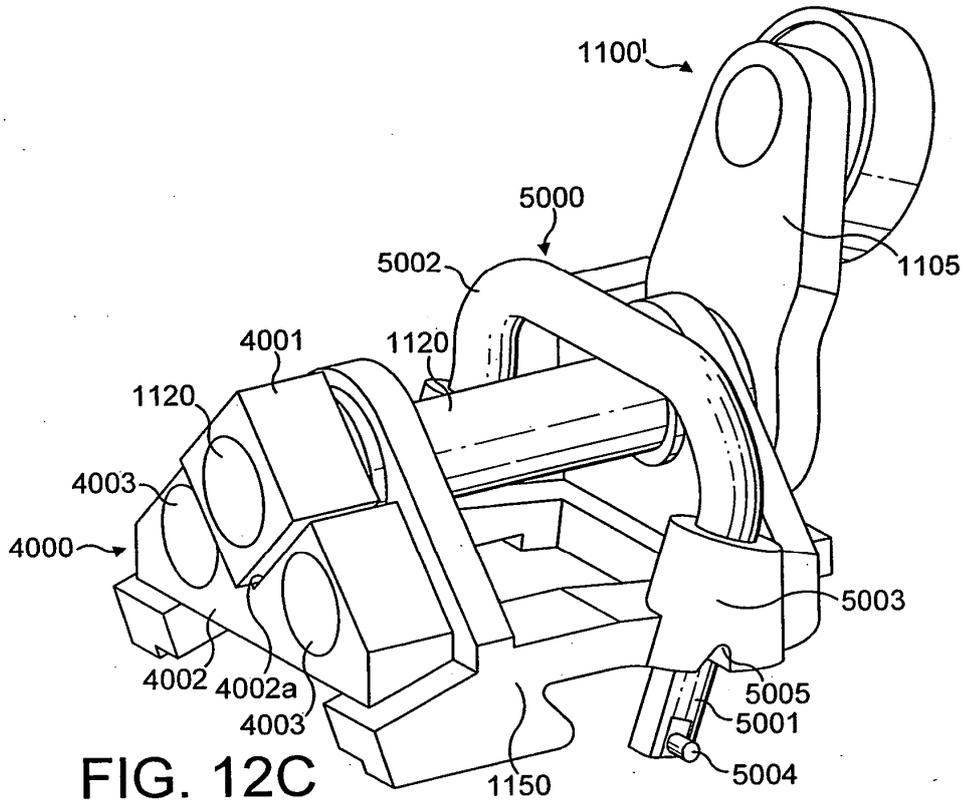


FIG. 12B



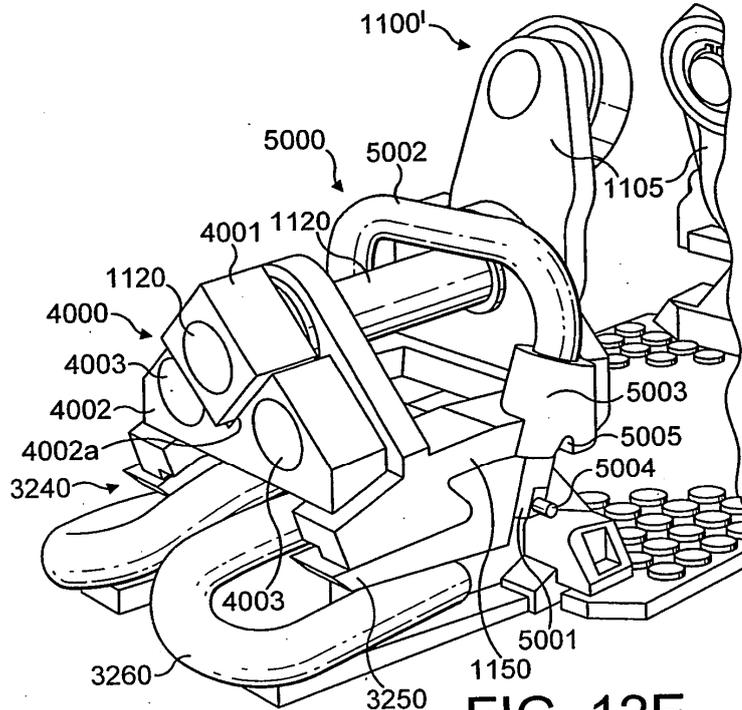


FIG. 12E

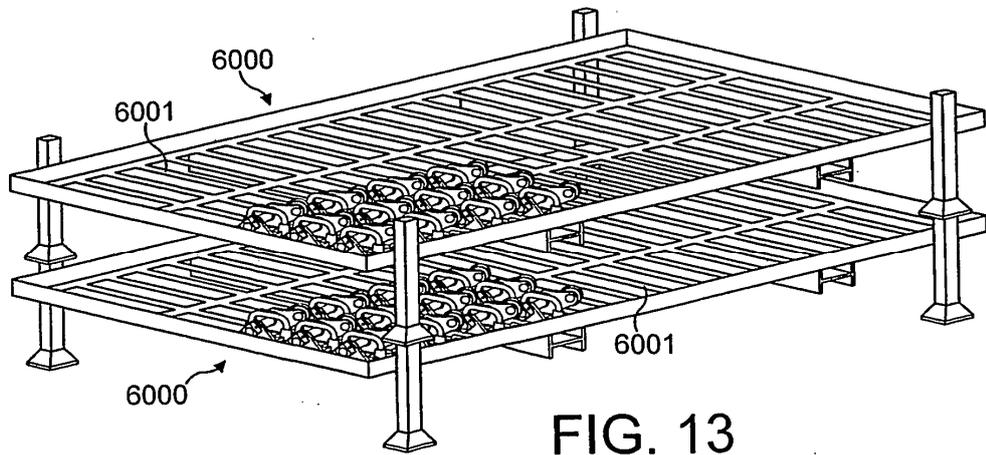


FIG. 13