

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 229**

51 Int. Cl.:

B62B 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2020 PCT/FR2020/050404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20178511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2020 E 20725796 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023 EP 3931064**

54 Título: **Sistema de inmovilización de un robot médico**

30 Prioridad:

01.03.2019 FR 1902154

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

19.04.2024

73 Titular/es:

**QUANTUM SURGICAL (100.0%)
1000 rue du Mas de Verchant
34000 Montpellier, FR**

72 Inventor/es:

**NAHUM, BERTIN;
BADANO, FERNAND;
BLONDEL, LUCIEN y
PESCHER, ESTELLE**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 966 229 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de inmovilización de un robot médico

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los equipos de dispositivos móviles, por ejemplo de los carros o cualquier otro vehículo. En particular, la invención se refiere a un sistema de inmovilización de un dispositivo móvil.

10 La invención resulta especialmente adecuada para inmovilizar un robot de asistencia médica.

Técnica anterior

15 Los dispositivos móviles, tales como los carros u otros vehículos destinados a portar una carga, presentan en general unos medios de inmovilización adaptados para inmovilizarlos.

Consisten unos medios de inmovilización conocidos en un patín que puede tomar apoyo contra una rueda del dispositivo, al efecto de aplicar sobre la rueda una fuerza de fricción de intensidad suficiente para imposibilitar su giro.

20 No obstante, para ciertas aplicaciones, por ejemplo, en el campo de los robots de asistencia médica, en el que la inmovilización del dispositivo móvil reviste una particular importancia, este tipo de medios de inmovilización no es satisfactorio.

25 Efectivamente, los dispositivos robotizados de asistencia médica típicamente se utilizan para mejorar la precisión del gesto del operador y/o para practicar una intervención directamente en un paciente por mediación de un brazo robotizado portador de un instrumento médico. Así pues, para la seguridad del paciente, es imprescindible que, en la intervención, el dispositivo móvil esté inmovilizado y estabilizado eficazmente, al haber el riesgo de que cualquier movimiento no deseado de dicho dispositivo provoque un desplazamiento del brazo robotizado y, por extensión, del instrumento médico del que es portador.

30 El documento FR3043970 describe un dispositivo robotizado de asistencia médica provisto de ruedecillas que pueden ser inmovilizadas por intermedio de patines de apoyo destinados a pivotar por actuación de un mecanismo que relaciona dichos patines con una palanca accionada manualmente por un operario.

35 Estos medios de inmovilización tienen como principal inconveniente que su eficacia depende directamente de la intensidad de los rozamientos de los patines de apoyo en el suelo. Esta intensidad es susceptible de variar acusadamente según la naturaleza de los materiales de los patines y del suelo. Por lo tanto, la inmovilización del dispositivo móvil no queda asegurada en modo suficiente.

40 Adicionalmente, el despliegue de los medios de inmovilización depende por completo del operario. Por tanto, existe un riesgo de que el operario olvide accionar estos medios de inmovilización antes de una intervención.

45 Otro inconveniente de los medios de inmovilización del dispositivo robotizado de asistencia médica descritos en el documento FR3043970 radica en el hecho de que requieren un suelo que presente una planitud perfecta para funcionar óptimamente. El mecanismo que relaciona los patines con la palanca imposibilita todo movimiento relativo de un patín con respecto a otro, de modo que no apoyan contra el suelo, o no apoyan todos en el suelo con la misma fuerza de apoyo, si el suelo presenta defectos de planitud.

50 Los documentos CN105284629A, EP0666209A1 y GB2440802 también describen un estado de la técnica pertinente.

Presentación de la invención

55 La presente invención se define por la reivindicación independiente 1 adjunta. Realizaciones particulares se definen por las reivindicaciones dependientes adjuntas. La presente invención tiene como objetivo subsanar los citados inconvenientes proponiendo un sistema de inmovilización de un dispositivo móvil soportado por ruedas, por ejemplo, de un robot de asistencia médica. El sistema de inmovilización comprende al menos tres patas deslizables por respectivas guías destinadas a ser fijadas a un bastidor del dispositivo móvil, con un mecanismo de varillaje que relaciona las patas entre sí y está destinado a ser fijado a dicho bastidor del dispositivo móvil, y un actuador con posibilidad de solicitar el mecanismo de varillaje para desplazar en deslizamiento las patas entre una posición de apoyo contra el suelo, en la que el sistema de inmovilización es apto para inmovilizar el dispositivo móvil, y una posición de retraimiento, en la que el sistema de inmovilización es apto para liberar la movilidad del dispositivo móvil.

60 En otras palabras, el mecanismo de varillaje se establece al efecto de impulsar en deslizamiento las patas por las guías, entre sus posiciones de apoyo y de retraimiento, cuando está solicitado por el actuador.

65

Estas características permiten una activación y una desactivación del sistema sucesivas y fáciles, es decir, una inmovilización y una liberación de la movilidad del dispositivo móvil de forma simple y rápida.

5 En realizaciones particulares, la invención responde, además, a las siguientes características, puestas en práctica por separado o en cada una de sus combinaciones técnicamente funcionales.

10 En realizaciones particulares de la invención, el sistema de inmovilización comprende al menos un órgano elástico solicitado cuando las patas están en posición de apoyo. Dicho al menos un órgano elástico está dimensionado al efecto de soportar una fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil cuando está solicitado.

15 En otras palabras, el órgano elástico está configurado para ser solicitado al efecto de soportar solamente una fracción predeterminada del peso total del dispositivo móvil cuando las patas están en posición de apoyo.

20 Tal fracción es representativa de solo una parte del peso total del dispositivo móvil. Preferiblemente, la fracción predeterminada está comprendida entre el 30 y el 75 % del peso total del dispositivo móvil. También preferiblemente, la fracción predeterminada está comprendida entre el 45 y el 60 % del peso total del dispositivo móvil. A título de ejemplo, para un dispositivo móvil de aproximadamente 150 kg, la fracción predeterminada será de aproximadamente 80 kg.

25 De esta forma, el peso del dispositivo móvil queda soportado parcialmente por el sistema de inmovilización cuando dicho dispositivo móvil está inmovilizado.

30 Esta característica contribuye a garantizar la estabilidad del dispositivo móvil cuando está inmovilizado. Adicionalmente, en caso de que una de las patas estuviera dañada, el dispositivo móvil seguiría estando mantenido por sus ruedas, que permanecen constantemente en contacto con el suelo, lo cual permite asegurar la estabilidad de dicho dispositivo en caso de fallo.

35 Según la invención, el sistema de inmovilización comprende al menos un sensor configurado para conocer la posición de las patas, estando dicho o dichos sensores unidos a una unidad de control configurada al efecto de pilotar el actuador en función de esta información.

De este modo, el sistema de inmovilización está automatizado.

40 Tal característica ventajosamente permite evitar cualquier riesgo de olvido de accionamiento del sistema de inmovilización por parte del operario.

45 En realizaciones particulares de la invención, el mecanismo de varillaje incluye al menos tres juegos de bielas articuladas entre sí, estando cada juego de bielas configurado para relacionar una pata con el bastidor del dispositivo móvil. El mecanismo de varillaje adicionalmente incluye al menos una varilla rígidamente vinculada con al menos un travesaño, relacionando dicha varilla y dicho travesaño los juegos de bielas y el actuador, provocando una sollicitación del actuador el giro de las bielas de cada juego de bielas, una con relación a la otra, y el deslizamiento de las patas por las guías.

50 En otras palabras, cada juego de bielas está configurado de modo que, cuando sus bielas son accionadas en pivotamiento entre sí, provoca el desplazamiento deslizante de la pata con la que está relacionado.

55 La varilla y el travesaño relacionan el actuador con los juegos de bielas de modo que, con cada sollicitación del actuador, dicha varilla y dicho travesaño provocan el pivotamiento de las bielas de cada juego de bielas y, con ello, el deslizamiento de las patas por las guías.

La expresión “juego de bielas” define, en el caso presente, un conjunto de dos bielas articuladas entre sí.

60 En realizaciones particulares de la invención, cada uno de los respectivos extremos de la varilla y del travesaño está relacionado con un juego de bielas mediante una unión de pivote, cuyo eje de giro es coaxial con el eje de giro mutuo de las bielas de dicho juego de bielas.

65 Por lo tanto, los esfuerzos se reparten de manera uniforme en cada biela del juego de bielas con cada sollicitación del actuador.

En realizaciones particulares de la invención, el actuador es un cilindro eléctrico.

Gracias a esta característica, el actuador es irreversible. Además, un actuador de este tipo presenta un desplazamiento de una gran precisión. Un cilindro eléctrico, finalmente, presenta la ventaja de requerir solamente una alimentación eléctrica para su funcionamiento.

En realizaciones particulares de la invención, el sistema de inmovilización comprende un órgano de desembrague del actuador adaptado para ocupar:

5 - un estado de acoplamiento en el que se asegura una vinculación mecánica entre el bastidor del dispositivo móvil y el mecanismo de varillaje por mediación del actuador; todo ello de modo que dicho actuador pueda aplicar esfuerzos mecánicos sobre el mecanismo de varillaje y

10 - un estado desembragado en el que rompe dicha vinculación mecánica; todo ello de modo que ningún esfuerzo mecánico pueda ser transmitido por el actuador sobre el mecanismo de varillaje.

Por lo tanto, según que el órgano de desembrague ocupe el estado de acoplamiento o el estado desembragado, el actuador puede o no actuar sobre las patas para impulsarlas entre sus posiciones de retraimiento y de apoyo.

15 Esta característica es particularmente ventajosa cuando el sistema de inmovilización debe utilizarse cuando el actuador no está en estado de funcionamiento, por ejemplo, si presenta un mal funcionamiento o si ya no recibe alimentación eléctrica.

20 En realizaciones de la invención, el sistema de inmovilización comprende un órgano de recuperación elástica que solicita el mecanismo de varillaje para arrastrar las patas a su posición de retraimiento.

En otras palabras, las patas se ven solicitadas a su posición de retraimiento por un órgano elástico que actúa sobre el mecanismo de varillaje, y más en particular, sobre la varilla y el travesaño.

25 De este modo, cuando el órgano de desembrague ocupa el estado desembragado, el órgano de recuperación elástica solicita una recuperación sistemática de las patas a su posición de retraimiento.

30 Esta característica es particularmente ventajosa cuando el actuador es no reversible. En efecto, el sistema de inmovilización puede ser desactivado manualmente, lo cual lo hace independiente de una alimentación de energía, por ejemplo eléctrica, neumática o hidráulica, en caso de fallo.

En realizaciones particulares de la invención, las patas incluyen una parte suspendida y una parte de apoyo en relación de deslizamiento mutuo, estando solicitadas a distanciarse entre sí dichas partes suspendida y de apoyo por un órgano elástico.

35 Gracias a estas características, cada pata está adaptada individualmente para compensar localmente ocasionales defectos de planitud del suelo, es decir, depresiones y abultamientos, de modo que el bastidor del dispositivo quede soportado de forma sensiblemente horizontal.

40 Preferiblemente, la parte de apoyo de cada pata está prevista para deslizarse por la guía, y la parte suspendida está prevista para deslizarse por la parte de apoyo.

45 Estas características también permiten, gracias al órgano elástico, poder soportar solo una parte, y no la totalidad, del peso del dispositivo móvil, de modo que, incluso si una pata está dañada, el dispositivo móvil permanecerá estable, por cuanto está soportado por sus ruedas.

En realizaciones particulares de la invención, cada pata comprende al menos un tope de fin de carrera del deslizamiento mutuo de las partes suspendida y de apoyo, formado por una clavija fijada a una de dichas partes suspendida o de apoyo encajada a través de una lumbrera realizada en la otra parte, suspendida o de apoyo.

50 En realizaciones particulares de la invención, cada pata comprende un órgano de medición de los defectos locales de planitud del suelo, adaptado para determinar si existe un defecto local de planitud del suelo enfrente de dicha pata y para determinar la dimensión de ese defecto local, estando dicho órgano de medición configurado para transmitir a la unidad de control:

55 - una consigna que habilita el pilotaje del actuador cuando el valor de la dimensión del defecto local, llamado "valor medido", está comprendido dentro de un intervalo de tolerancia predefinido y

60 - una consigna que inhabilita el pilotaje del actuador cuando el valor medido se halla fuera del intervalo de tolerancia predefinido.

Así pues, gracias a esta característica, se asegura la estabilidad del dispositivo móvil en su inmovilización.

65 Por ejemplo, tal órgano de medición puede ser un sensor de ultrasonidos fijado en la base de cada pata y dirigido para que mida la distancia entre dicha base y la superficie del suelo a la que está encarada. Esta distancia medida se compara a continuación con una distancia teórica del suelo predefinida, con el fin de determinar la existencia y la

dimensión de un ocasional defecto de planitud del suelo. La distancia teórica del suelo es la distancia entre la base de la pata en posición de retraimiento y un plano tangente a al menos tres ruedas del dispositivo móvil.

5 En realizaciones particulares de la invención, cada pata comprende un órgano de seguridad que comunica a la unidad de control información representativa de un valor de desplazamiento de la pata cuando las patas están en posición de apoyo. El valor de desplazamiento depende en particular del tipo de sensor utilizado y de su disposición en la pata.

10 La unidad de control, basándose en esta información, deduce un valor llamado "valor de control", representativo de la dimensión de un defecto local de planitud del suelo compensado por dicha pata. Dicha unidad de control está configurada para pilotar el actuador para impulsar las patas a la posición de retraimiento y transmitir una señal de alerta al dispositivo móvil, si el valor de control no es sensiblemente idéntico al valor medido.

15 La expresión "sensiblemente idéntico" significa que se tiene en cuenta un pequeño intervalo de tolerancia correspondiente a una consideración de los juegos mecánicos y de la precisión del sensor utilizado.

Esta característica aporta un nivel suplementario de seguridad en la puesta en práctica del sistema de inmovilización.

20 En realizaciones particulares de la invención, cada pata comprende un sensor de esfuerzo unido a la unidad de control y configurado al efecto de determinar el peso soportado por cada una de dichas patas cuando están en posición de apoyo, estando la unidad de control configurada al efecto de emitir una señal de alerta cuando el peso soportado por una pata es inferior a un valor objetivo.

25 Estas características permiten determinar si el dispositivo móvil no está lo suficientemente estable cuando está inmovilizado, por ejemplo, porque una de las patas se encuentra encima de un defecto local de planitud demasiado acusado para poder ser compensado, o porque el órgano elástico está dañado.

30 Según otro aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo móvil, en particular un robot de asistencia médica, caracterizado por comprender un bastidor con el que está vinculado un sistema de inmovilización tal como se ha descrito anteriormente, estando el bastidor soportado a distancia del suelo por al menos tres ruedas.

Breve descripción de las figuras

35 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo en absoluto limitativo, y realizada haciendo referencia a las figuras, que representan:

[Fig. 1] una vista en perspectiva del sistema de inmovilización de un dispositivo móvil fijado al bastidor del dispositivo móvil representado en trazos discontinuos;

40 [Fig. 2] una vista lateral de un sistema de inmovilización según la figura 1, con las patas en posición de apoyo;

[Fig. 3] una vista lateral de un sistema de inmovilización según la figura 1, con las patas en posición de retraimiento y el actuador independizado del bastidor;

45 [Fig. 4] una vista esquemática en detalle de un órgano de desembague del actuador;

[Fig. 5] una vista en sección de una pata de un sistema de inmovilización según la figura 1, con la pata en posición de apoyo y compensando un defecto local de planitud del suelo;

50 [Fig. 6] una vista en sección de una pata de un sistema de inmovilización según la figura 1, con la pata desplazándose hacia una posición de retraimiento.

En estas figuras, referencias numéricas idénticas de una figura a otra designan elementos idénticos o análogos. Por otro lado, por motivos de claridad, los dibujos no están a escala, salvo que se mencione lo contrario.

55 Descripción de las realizaciones

60 La presente invención se refiere a un sistema 10 de inmovilización de un dispositivo móvil 20 tal como lo representa la vista en perspectiva de la figura 1 en un ejemplo de realización. En la figura 1, el dispositivo móvil 20 está en parte representado esquemáticamente en trazos discontinuos.

La invención preferiblemente encuentra su aplicación en un ámbito en el que el dispositivo móvil 20 es un robot de asistencia médica.

65 Por otro lado, está particularmente adaptada para inmovilizar dicho robot de asistencia médica cuando ocupa una posición óptima con respecto a una posición de un paciente para la realización de una intervención médica y para liberar la movilidad de dicho robot cuando se termina la intervención.

El sistema 10 de inmovilización está destinado a ser fijado al bastidor del dispositivo móvil 20 soportado por al menos tres ruedas (no representadas), preferiblemente cuatro.

5 El sistema 10 de inmovilización está configurado para ocupar un estado en el que inmoviliza el dispositivo móvil 20 soportando solamente una parte de su peso, garantizando al mismo tiempo su estabilización, y un estado en el que habilita los desplazamientos de dicho dispositivo.

10 El sistema 10 de inmovilización comprende unas patas 100 destinadas a estar relacionadas con el bastidor por mediación de un mecanismo 30 de varillaje.

Un actuador 40 está unido al mecanismo 30 de varillaje al efecto de transmitir esfuerzos a las patas 100 para provocar su desplazamiento entre una posición de apoyo en el suelo y una posición de retraimiento, a distancia del suelo.

15 Las patas 100, cuando ocupan la posición de apoyo en el suelo, están destinadas a soportar una fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil 20, para así inmovilizarlo y, cuando ocupan la posición de retraimiento, están destinadas a liberar la movilidad del dispositivo móvil 20.

20 Ventajosamente, en su desplazamiento, las patas 100 deslizan por unas guías 110 previstas para ser fijadas al bastidor del dispositivo móvil 20. Estas guías 110 permiten mantener unas patas 100 y asegurar que solo disponen de un grado de libertad en traslación.

En otras palabras, el mecanismo 30 de varillaje está configurado para transformar el movimiento del actuador 40 en un movimiento de traslación de las patas 100.

25 Como muestra la figura 1, el mecanismo 30 de varillaje incluye una varilla 31 que se extiende entre dos extremos longitudinales a la que va fijado un travesaño 32 que también se extiende entre dos extremos longitudinales.

30 Preferiblemente, la varilla 31 está formada por dos brazos paralelos, por ejemplo, realizados mediante perfiles, estableciéndose los dos brazos paralelos de forma simétrica y uno a distancia del otro, como ilustra la figura 1.

Cada uno de los extremos longitudinales de la varilla 31 y del travesaño 32 está relacionado con una pata 100 por un conjunto de transmisión de movimiento. Los conjuntos de transmisión de movimiento están configurados para transformar cualquier movimiento de la varilla 31 y del travesaño 32 en movimiento de traslación de las patas 100.

35 Por motivos de equilibrado de los esfuerzos ejercidos sobre las patas 100, el travesaño 32 preferiblemente está fijado a la varilla 31 a equidistancia entre los dos extremos longitudinales de dicho travesaño 32 y, análogamente, a equidistancia entre los dos extremos longitudinales de la varilla 31.

40 En el ejemplo de realización de la invención representado en las figuras 1 a 6, el sistema 10 de inmovilización comprende cuatro patas 100, pero, en otros ejemplos, el sistema puede comprender al menos tres patas 100.

Cada conjunto de transmisión de movimiento comprende un juego 33 de bielas articulado, por una parte, a la pata 100 y, por otra, al bastidor del dispositivo móvil 20 mediante un órgano de fijación.

45 Más en particular, el órgano de fijación relaciona una biela del juego 33 de bielas con el bastidor del dispositivo móvil 20, habilitando preferiblemente un grado de libertad en giro. Por ejemplo, como representa la figura 1, el órgano de fijación está formado por una armadura 34 que, fijada rígidamente al bastidor, comprende un pasador 35 en virtud del cual dicha armadura 34 queda fijada a una biela con facultad de giro libre.

50 Cada juego 33 de bielas presenta dos bielas que se extienden entre una cabeza de biela y un pie de biela, denominándose respectivamente las bielas, en la continuación del texto, “biela superior” 310 y “biela inferior” 320.

55 Cabe señalar que, en la presente descripción, el término “vertical” se define según una dirección que es paralela a la dirección de la gravedad, y que los términos relativos “superior” e “inferior” se definen a lo largo de una recta vertical, y se relacionan con la posición de un sistema 10 de inmovilización según la invención tal como se ilustra en la figura 1.

60 Las bielas superior e inferior 310 y 320 de un juego 33 de bielas están articuladas entre sí, estando unido el pie de la biela superior 310 a la cabeza de la biela inferior 320 mediante un pivote llamado “pivote de juego de bielas”.

Cada juego 33 de bielas se establece de modo que la biela superior 310 está unida al pasador 35 de la armadura 34 por su cabeza y que el pie de la biela inferior 320 está articulado a un extremo de una pata 100.

Ventajosamente, cada uno de los extremos longitudinales de la varilla 31 y del travesaño 32 está unido a un juego 33 de bielas. Más en particular, cada extremo longitudinal de la varilla 31 y del travesaño 32 está relacionado con un juego de bielas 33 mediante una unión a charnela cuyo eje de giro es coaxial con el eje del pivote de juego de bielas.

5 Como es visible en la figura 1, el pivote de juego de bielas de los juegos 33 de bielas unidos a los extremos de la varilla 31 se establece entre dichos dos brazos paralelos, así como las bielas superior e inferior 310 y 320 de dichos juegos de bielas.

10 En el ejemplo de realización de la invención representado en la figura 1, el actuador 40 está unido, por una parte, a la varilla 31 y, por otra, al bastidor, al efecto de impulsar la varilla 31 y el travesaño 32 según una traslación circular alrededor de los ejes de giro de la cabeza de biela de las bielas superiores 310. En otras palabras, el actuador 40 está configurado para impulsar la varilla 31 y el travesaño 32 a transmitir un movimiento de giro a cada biela superior 310, por su cabeza, alrededor del pasador 35 de la armadura 34.

15 Alternativamente, en lugar de estar unido a la varilla 31, el actuador 40 puede estar unido al travesaño 32.

Una transmisión de movimiento de este tipo tiene como efecto el de accionar el giro de la biela inferior 320 alrededor del pivote de juego 33 de bielas, de manera tal que las bielas superior e inferior 310 y 320 pueden quedar inclinadas o alineadas entre sí.

20 Consiguientemente, esto provoca, según el sentido del giro de la biela inferior 320, el empuje o la tracción de cada pata 100 a través de la guía 110 por la que tiene libertad de deslizamiento.

25 Preferiblemente, las patas 100 y las guías 110 están configuradas de modo que dichas patas 100 deslizan según un eje sensiblemente vertical, de modo que la resultante de la fuerza generada por el peso del dispositivo móvil 20 que ha de soportarse, aplicada por cada pata 100 contra el suelo, es únicamente vertical. Esta característica permite garantizar la estabilidad del dispositivo móvil 20 en su inmovilización y eliminar todo riesgo de deslizamiento de las patas 100.

30 Una ventaja de la presente invención radica en el hecho de que, cuando las patas 100 están en posición de apoyo, las bielas superior e inferior 310 y 320 de cada juego 33 de bielas se extienden en la prolongación de la pata 100 a la que están asociadas, como muestra la figura 1, la resultante de la fuerza generada por el peso del dispositivo móvil 20 que ha de soportarse aplicada sobre cada pata 100 es únicamente vertical. Además de reducir la intensidad de las tensiones mecánicas a las que se ve sometido el actuador 40, esta característica permite que el sistema 10 de inmovilización asegure notablemente la estabilidad del dispositivo móvil 20 cuando está inmovilizado, por cuanto que se descarta todo riesgo de deslizamiento.

35 Preferiblemente, el actuador 40 se establece con respecto a la varilla 31 de modo que la resultante de las fuerzas que aplica sobre dicha varilla 31 sea sensiblemente horizontal.

40 Ventajosamente, en el presente ejemplo de realización de la invención, el actuador 40 es un cilindro, preferiblemente un cilindro eléctrico.

45 El cilindro comprende un vástago establecido con posibilidad de traslación dentro de un cuerpo de cilindro. En el presente ejemplo de realización, el vástago está fijado con capacidad de movimiento giratorio alrededor de un pasador llamado "pasador soporte" 41 cooperante con una armadura, llamada "armadura soporte" 42, destinada a estar fijada rígidamente al bastidor. El cuerpo del cilindro está fijado a un pivote establecido transversalmente entre los dos brazos paralelos de la varilla 31 al efecto de presentar una movilidad en giro con respecto a dicha varilla 31.

50 No obstante, el vástago y el cuerpo de cilindro pueden estar fijados indistintamente al pasador soporte 41 o a la varilla 31.

55 Preferiblemente, por motivos de resistencia mecánica, la armadura soporte 42 está fijada al bastidor para así descansar apoyada contra una superficie vertical de dicho bastidor. En efecto, gracias a esta característica, los elementos de fijación de la armadura soporte 42 al bastidor estarán sometidos a esfuerzos de tracción y de compresión y no a esfuerzos cortantes.

Ventajosamente, el sistema 10 de inmovilización puede comprender un órgano 36 de desembrague del actuador 40 adaptado para ocupar:

60 - un estado de acoplamiento en el que se asegura una vinculación mecánica entre el bastidor del dispositivo móvil 20 y el mecanismo 30 de varillaje por mediación del actuador 40, de modo que dicho actuador 40 pueda aplicar esfuerzos mecánicos sobre el mecanismo 30 de varillaje y

65 - un estado de desembrague en el que rompe dicha vinculación mecánica, de modo que ningún esfuerzo mecánico pueda ser transmitido por el actuador 40 al mecanismo 30 de varillaje.

Más en particular, el órgano 36 de desembrague es apto para independizar el actuador 40 del bastidor y/o del mecanismo 30 de varillaje.

5 Esta característica es particularmente ventajosa cuando el sistema 10 de inmovilización debe utilizarse cuando el actuador 40 no está en estado de funcionamiento, por ejemplo, si presenta un mal funcionamiento o si ya no recibe alimentación eléctrica.

10 Preferiblemente, el órgano 36 de desembrague está formado por un vástago 360 que en uno de sus extremos adopta la forma de una clavija destinada a encajarse en la armadura soporte 42 cuando el órgano 36 de desembrague ocupa el estado de acoplamiento, para asegurar una vinculación mecánica entre el bastidor del dispositivo móvil 20 y el actuador 40, análogamente y alternativamente al pasador soporte 41 descrito anteriormente.

15 El otro extremo del vástago 360 incluye un elemento 361 de maniobra, por ejemplo, una empuñadura, una manilla o un volante, tal como ilustra esquemáticamente la figura 4, destinado a ser manipulado por un operario para cambiar el estado del órgano 36 de desembrague.

20 El vástago 360 se extiende a través de una abertura de una pieza de soporte destinada a fijarse al bastidor del dispositivo móvil 20. Ventajosamente, la pieza de soporte está prevista para guiar en traslación y en giro el vástago 360 según su eje longitudinal.

25 El vástago 360 incluye un tope radial 362 que descansa contra la pieza de soporte cuando el órgano 36 de desembrague ocupa el estado de acoplamiento, al efecto de mantener la clavija encajada en la armadura soporte 42. Este tope radial 362 permite garantizar la sujeción del órgano 36 de desembrague en estado de acoplamiento y evitar cualquier cambio accidental de estado.

30 Más en particular, la abertura de la pieza de soporte comprende una garganta radial de sección de igual forma que la de la sección del tope radial 362 y de dimensiones al menos iguales a las de la sección de dicho tope radial 362. Y todo ello de modo que, cuando está enfrentado con la garganta, el tope radial 362 puede deslizar a través de dicha garganta, habilitando consecuentemente el deslizamiento del vástago 360 según su eje longitudinal.

Tal característica permite, al tirar del vástago 360 por mediación del elemento 361 de maniobra, despejar la clavija de la armadura soporte 42 e impulsar así el órgano 36 de desembrague al estado de desembrague.

35 En resumen, para accionar el órgano 36 de desembrague de su estado de acoplamiento a su estado desembragado, un operario debe pivotar dicho órgano hasta que el tope radial 362 quede dispuesto enfrente de la garganta y, luego, tirar del vástago 360 hasta retirar la clavija de la armadura soporte 42.

40 Al contrario, para accionar el órgano 36 de desembrague de su estado desembragado a su estado de acoplamiento, el operario debe posicionar el actuador 40, en particular el extremo libre del vástago del cilindro, enfrente de la armadura soporte 42 y empujar el vástago 360 según su eje longitudinal al efecto de encajar el pasador a la vez en la armadura soporte 42 y en el extremo libre del vástago del cilindro y, luego, pivotar dicho vástago 360 para aplicar el tope radial 362 contra la pieza de soporte.

45 Las figuras 2 y 3 ilustran un órgano 50 de recuperación elástica establecido al efecto de solicitar el mecanismo 30 de varillaje para impulsar las patas 100 a su posición de retraimiento. Más exactamente, el órgano 50 de recuperación elástica puede estar formado por un muelle helicoidal trabajando a tracción y fijado, por una parte, a la varilla 31 y, por otra, al bastidor del dispositivo móvil 20, por ejemplo, por mediación de la armadura soporte 42.

50 Así pues, cuando se independiza el actuador 40 del bastidor mediante el retraimiento del órgano 36 de desembrague, las patas 100 son impulsadas sistemáticamente a su posición de retraimiento por el órgano 50 de recuperación elástica.

Esta característica es particularmente ventajosa cuando el actuador 40 no es reversible.

55 Preferiblemente, el sistema 10 de inmovilización incluye una unidad de control conectada al actuador 40 para poder pilotarlo, en particular para desplegar o retraer el vástago del cilindro, siguiendo instrucciones proporcionadas por un usuario o si se cumplen unas consignas predefinidas.

60 Preferiblemente, en el presente ejemplo de realización, la unidad de control del dispositivo 10 de inmovilización está destinada a estar conectada a una unidad central de control del dispositivo móvil 20 y está prevista para pilotar el actuador 40 siguiendo consignas proporcionadas por la misma.

65 Más en particular, la unidad central de control del dispositivo móvil 20 está configurada para transmitir una consigna de inmovilización a la unidad de control del sistema 10 de inmovilización para provocar el pilotaje del actuador 40 al efecto de inmovilizar dicho dispositivo móvil 20, o para transmitir una consigna de liberación a la unidad de control del

sistema 10 de inmovilización para provocar el pilotaje del actuador 40 al efecto de liberar la movilidad de dicho dispositivo móvil 20, en función de las necesidades.

5 Ventajosamente, la unidad de control del sistema 10 de inmovilización puede estar condicionada por la unidad central de control del dispositivo móvil 20 de modo que, cuando el dispositivo móvil 20 está posicionado en una zona predeterminada de acuerdo con un plan de intervención, dicha unidad central de control, previa orden de un operario o automáticamente, transmite a la unidad de control una consigna de pilotaje del actuador 40 para inmovilizar el dispositivo móvil 20. A la inversa, cuando ya no se desea la inmovilización del dispositivo móvil, la unidad central de control, previa orden de un operario o automáticamente, transmite a la unidad de control una consigna de pilotaje del actuador 40 para liberar la movilidad del dispositivo móvil 20. Entonces, el dispositivo móvil 20 puede ser desplazado.

15 El sistema 10 de inmovilización comprende uno o más sensores conectados a la unidad de control y aptos para determinar la posición de las patas 100. La unidad de control está configurada al efecto de pilotar el actuador 40 para interrumpir el desplazamiento de las patas 100 cuando un sensor ha determinado que las patas 100 están en posición de apoyo o en posición de retraimiento.

20 Los sensores pueden ser sensibles al desplazamiento de cualquier pieza del mecanismo 30 de varillaje. Más en particular, como muestran las figuras 2 y 3, estos sensores pueden ser sensores 60 de fin de carrera establecidos al efecto de ser solicitados cuando la varilla 31, el travesañ 32 o una de las bielas superior o inferior 310 o 320 ocupa una de dos posiciones extremas respectivamente correspondientes a posiciones en las que las patas 100 están en posición de retraimiento y en posición de apoyo.

25 En este caso, los sensores 60 de fin de carrera son sensores de posición mecánicos, magnéticos, eléctricos, neumáticos u ópticos.

30 En el ejemplo de realización representado mediante las figuras 2 y 3, los sensores 60 de fin de carrera se establecen sobre el bastidor del dispositivo móvil 20, a ambos lados de la varilla 31, sensiblemente en la prolongación de su longitud, de modo que dicha varilla 31, cuando ocupa una de sus posiciones extremas, solicita dichos sensores por cada uno de sus extremos longitudinales.

35 Alternativamente, el sistema 10 de inmovilización incluye un sensor sensible al desplazamiento del actuador 40. Más en particular, este sensor puede ser un potenciómetro cooperante con el actuador 40 al efecto de determinar su carrera de manera continua. Por lo tanto, el potenciómetro está adaptado para determinar el momento en que el actuador 40 ha impulsado la varilla 31 a una de sus dos posiciones extremas y, por consiguiente, la posición de las patas 100.

Las figuras 5 y 6 representan una vista en sección de una de las patas 100 del sistema 10 de inmovilización respectivamente en una posición de retraimiento y en una posición de apoyo.

40 Cada pata 100 comprende una parte suspendida 120 en relación de deslizamiento con una parte de apoyo 130, estando solicitadas las partes a distanciarse mutuamente por un órgano elástico 140.

Preferiblemente, la parte suspendida y la parte de apoyo 130 son móviles, en traslación una con relación a la otra según un eje vertical.

45 La parte suspendida 120 se extiende entre un extremo superior y un extremo inferior. La parte suspendida 120, en su extremo superior, presenta un pivote con el que se relaciona con el pie de la biela inferior 320.

50 En el presente ejemplo de realización, la parte suspendida 120 presenta una sección recta de forma circular y, a lo largo, comprende dos porciones cuyos diámetros son diferentes para así formar un escalón, llamado "primer escalón" 121. Más exactamente, la parte suspendida 120, en un segmento de su longitud que se extiende hasta su extremo inferior, presenta una porción llamada "porción inferior" cuyo diámetro es reducido.

55 En el presente ejemplo de realización, la parte 130 de apoyo se extiende entre un extremo superior y un extremo inferior y presenta una forma tubular hueca, cuya sección recta es circular. La parte 130 de apoyo, en su extremo superior, presenta una abertura por la que se encaja en deslizamiento la parte suspendida 120.

60 Preferiblemente, la parte 130 de apoyo comprende, a lo largo, dos porciones cuyos diámetros internos son diferentes, al efecto de formar un escalón llamado "segundo escalón" 131. Más exactamente, la parte 130 de apoyo, en un segmento de su longitud que se extiende entre sus extremos inferior y superior, presenta una porción llamada "porción inferior", cuyo diámetro interno, salvando los juegos mecánicos, se corresponde sensiblemente con el diámetro de la porción inferior de la parte suspendida 120, de modo que dichas porciones inferiores cooperan en deslizamiento entre sí.

65 Como muestran las figuras 5 y 6, la parte suspendida 120 y la parte de apoyo 130 están configuradas de modo que los escalones primero y segundo 121 y 131 están enfrentados y determinan una cámara interna de forma anular alrededor de la porción inferior de la parte suspendida 120.

5 Las figuras 5 y 6 muestran que en la cámara interna se establece el órgano elástico 140. El órgano elástico 140 preferiblemente está constituido por un muelle helicoidal con trabajo a compresión, enrollado alrededor de la porción de sección reducida de la parte suspendida 120 y establecido apoyado contra los escalones primero y segundo 121 y 131.

10 La movilidad de la parte suspendida 120 con respecto a la parte 130 de apoyo en combinación con el órgano elástico 140 ventajosamente permite al sistema 10 de inmovilización soportar solo una parte del peso del dispositivo móvil 20 cuando está inmovilizado.

15 A tal efecto, cada órgano elástico 140 está dimensionado para poder soportar un valor objetivo del peso del dispositivo móvil 20 cuando la pata 100 está en posición de apoyo.

20 Por ejemplo, sumando las patas 100 un número de cuatro, cada órgano elástico 140 está tarado para que soporte el 25 % de la fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil 20 cuando este último está inmovilizado. Es obvio que, si el sistema de inmovilización incluye tres patas 100, el valor objetivo corresponde al 33 % de la fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil 20 cuando este último está inmovilizado.

25 De este modo, en caso de que una pata esté dañada, el dispositivo móvil 20 permanece estable, ya que permanece soportado por sus ruedas. Por lo tanto, esta característica contribuye a garantizar la estabilidad del dispositivo móvil cuando está inmovilizado.

30 Adicionalmente, gracias a la movilidad de la parte suspendida 120 con relación a la parte 130 de apoyo y al órgano elástico 140, cada pata 100 compensa localmente ocasionales defectos locales de planitud del suelo, del tipo depresión o abultamiento, de modo que el bastidor del dispositivo móvil 20 quede soportado de manera sensiblemente horizontal, y que el conjunto de las patas 100 queden apoyadas sobre el suelo a pesar de ocasionales defectos locales de planitud. Por lo tanto, se asegura la estabilidad del dispositivo móvil 20 inmovilizado.

35 En otras palabras, al encajarse la parte suspendida 120 en mayor o menor medida en la parte 130 de apoyo según los ocasionales defectos locales de planitud del suelo, las armaduras se encuentran sistemáticamente al mismo nivel con respecto al suelo, de modo que el dispositivo móvil 20 se mantiene al mismo nivel.

40 La noción de “defectos locales de planitud del suelo” se entiende, en el caso presente, como todo desfase de la superficie del suelo con respecto a un plano en el que se inscriben los puntos o zonas de apoyo de las ruedas del dispositivo móvil 20 sobre el suelo.

45 Cada pata 100 está dimensionada de modo que la dimensión de la carrera máxima de la parte suspendida 120 en la parte 130 de apoyo permite compensar el defecto de planitud del suelo y soportar un valor objetivo correspondiente a un porcentaje de la fracción predeterminada del peso total del dispositivo móvil cuando las patas están en posición de apoyo. La dimensión de la carrera máxima de la parte suspendida 120 en la parte 130 de apoyo es, por ejemplo, de aproximadamente veinte milímetros cuando el sistema de inmovilización soporta 80 kg de un dispositivo móvil de 150 kg y compensa un desfase máximo de cinco milímetros.

50 La carrera máxima se define en el caso presente entre un estado de máxima compresión de una pata 100 y un estado de máxima extensión. Tales estados los ocupa una pata 100 cuando está compensando localmente un defecto local de planitud del suelo, respectivamente un abultamiento y una depresión. Los abultamientos y depresiones que puede compensar cada pata 100 presentan, por ejemplo, un desfase de cinco milímetros con respecto a un plano en el que se inscriben los puntos o zonas de apoyo de las ruedas del dispositivo móvil 20 sobre el suelo.

55 Cada pata 100 comprende un tope 132 de fin de carrera a compresión formado, en el presente ejemplo de realización, por una pared de fondo realizada en correspondencia con el extremo inferior de la parte 130 de apoyo contra la que puede descansar el extremo inferior de la parte suspendida 120 cuando la pata 100 está en posición de apoyo y se compensa un defecto local de planitud del suelo, como muestra la figura 5.

60 Asimismo, cada pata 100 comprende un tope 122 de fin de carrera en extensión formado, en el presente ejemplo de realización, por una clavija fijada radialmente en el interior de la porción inferior de la parte 130 de apoyo 130, como muestra la figura 6. La clavija está encajada en una lumbrera, por ejemplo de forma rasgada, que se extiende axialmente por la porción inferior de la parte suspendida 120.

65 Como muestran las figuras 5 y 6, el extremo inferior de la parte 130 de apoyo de cada pata 100 presenta una base 133 prevista para descansar contra el suelo cuando las patas 100 ocupan la posición de apoyo. Ventajosamente, la base 133 puede estar unida a dicho extremo inferior por una unión de rótula para adaptarse a ocasionales deformaciones locales del suelo.

Las figuras 5 y 6 también muestran, en un ejemplo de realización de la invención, que las guías 110 presentan un cuerpo que incluye un escariado pasante 111 y medios 112 de fijación al bastidor. Preferiblemente, la parte 130 de

apoyo de cada pata 100 está encajada en el escariado pasante 111 de una guía 110, con el que coopera en deslizamiento, por ejemplo, por mediación de cojinetes lisos.

5 Preferiblemente, cada pata 100 comprende un órgano de medición de los defectos locales de planitud del suelo (no representado en las figuras) adaptado para determinar si enfrente de dicha pata 100 existe un defecto local de planitud del suelo y para determinar la dimensión de ese defecto local.

10 Más en particular, los órganos de medida de los defectos locales de planitud del suelo están adaptados para determinar si existe un desfase entre la posición del suelo enfrente de cada pata 100 con respecto a una posición teórica del suelo predefinida.

15 Por ejemplo, tal órgano de medición puede ser un sensor de ultrasonidos cuyo funcionamiento como tal es conocido por un experto en la materia. Cada sensor de ultrasonidos puede estar fijado en la base 133 de una pata 100 y orientado para que mida la distancia entre dicha base 133 y la superficie del suelo a la que está encarada.

20 La distancia medida se compara con la distancia teórica del suelo para determinar el valor de la dimensión del defecto local, llamado "valor medido". El valor medido se compara con un valor representativo de una dimensión máxima del defecto local de planitud del suelo que puede ser corregido por cada pata del sistema de inmovilización, esta dimensión máxima corresponde a un extremo de un intervalo de tolerancia comentado seguidamente.

Tal órgano de medición está destinado a ser utilizado cuando las patas 100 están en posición de retraimiento.

El órgano de medición adicionalmente está configurado para transmitir a la unidad de control:

25 - una consigna que habilita el pilotaje del actuador 40 cuando el valor de la dimensión del defecto local, llamado "valor medido", está comprendido dentro de un intervalo de tolerancia predefinido y

30 - una consigna que inhabilita el pilotaje del actuador 40 cuando el valor medido se halla fuera del intervalo de tolerancia predefinido.

35 Con carácter preferente, cada pata 100 comprende un órgano 150 de seguridad previsto para comprobar si la distancia del desplazamiento de la pata 100 cuando las patas deslizan entre una posición de retraimiento y una posición de apoyo corresponde a la distancia medida por el órgano de medición entre la base 133 y la superficie del suelo cuando las patas están en posición de retraimiento.

40 En un ejemplo de realización de la invención representado en la figura 6, el órgano 150 de seguridad está formado por un codificador óptico lineal. El codificador óptico lineal comprende un módulo óptico fijado sobre la guía 110 y adaptado para generar un haz luminoso (representado por un trazo discontinuo) sobre una regla (representada por un trazo grueso) fijada sobre la parte suspendida 120 frente a dicho módulo óptico.

45 De este modo, el codificador es apto para medir el desplazamiento de la parte suspendida 120 con respecto a la guía 110 y está configurado para transmitir esta información a la unidad de control, que infiere el valor de la dimensión del defecto local de planitud del suelo compensado, llamado "valor de control". En una variante de realización, la unidad de control puede estar destinada a comunicar dicho valor de control a la unidad central de control del dispositivo móvil 20, que infiere el valor de la dimensión de los defectos locales de planitud del suelo compensados.

50 Alternativamente, el órgano 150 de seguridad está formado por un sensor de desplazamiento inductivo, como se ilustra en la figura 5. El sensor incluye un módulo de medición integrado en un volumen interno formado en la parte suspendida 120, por encima de la lumbrera, y un vástago que se extiende axialmente dentro de un escariado, desde dicho módulo de medición hasta la clavija. De este modo, el vástago está adaptado para deslizarse en el escariado con el desplazamiento de la clavija por la lumbrera.

55 Así pues, el sensor de desplazamiento inductivo es apto para medir el desplazamiento de la parte suspendida 120 con respecto a la parte 130 de apoyo y está configurado para transmitir esta información a la unidad de control, que infiere el valor de la dimensión del defecto local de planitud del suelo compensado, llamado "valor de control". En una variante de realización, la unidad de control puede estar destinada a comunicar dicho valor de control a la unidad central de control del dispositivo móvil 20, que infiere el valor de la dimensión del defecto local de planitud del suelo compensado.

60 Si el valor de la dimensión del defecto local de planitud del suelo realmente compensado es sensiblemente idéntico al valor medido, el dispositivo móvil 20 está inmovilizado de forma estable.

Por el contrario, si el valor de la dimensión del defecto local de planitud del suelo realmente compensado no es sensiblemente idéntico al valor medido, el dispositivo móvil 20 está inmovilizado de forma inestable.

La unidad de control del sistema 10 de inmovilización está configurada de modo que, cuando el valor de control no corresponde, es decir, no es sensiblemente idéntico, al valor medido, pilota el actuador 40 para liberar la movilidad del dispositivo móvil 20 y transmite una señal de alerta a la unidad central de control de dicho dispositivo móvil 20.

- 5 Asimismo, la unidad de control del sistema 10 de inmovilización está configurada de modo que, en caso contrario, si el valor de control corresponde al valor medido, habilita la inmovilización del dispositivo móvil 20.

10 Por otro lado, la unidad de control está configurada al efecto de pilotar el actuador 40 para liberar la movilidad del dispositivo móvil 20 y al efecto de transmitir una señal de alerta a la unidad central de control del dispositivo móvil 20, cuando se ven solicitados los topes de fin de carrera en extensión y en compresión de una de las patas 100, es decir, cuando una de las patas 100 está en compresión máxima o en extensión máxima. Estos casos son representativos de un defecto local de planitud del suelo demasiado acusado para poder ser compensado, por lo que implican que el dispositivo móvil 20 no está inmovilizado o no está inmovilizado de forma estabilizada.

- 15 Más en particular, por ejemplo, los topes de fin de carrera pueden comprender sensores de tipo interruptor de posición mecánico, que cambian de estado cuando están solicitados dichos topes de fin de carrera. La unidad de control se conecta a estos sensores con el fin de conocer su estado.

20 Alternativamente, pueden utilizarse otros tipos de sensores, tal como un potenciómetro asociado al vástago del cilindro y conectado a la unidad de control.

Adicionalmente, cada pata 100 comprende un sensor de esfuerzo unido a la unidad de control y configurado al efecto de determinar el peso soportado por cada una de dichas patas 100 cuando están en posición de apoyo.

- 25 La unidad de control del sistema 10 de inmovilización está configurada de modo que, cuando el peso soportado por una pata 100 es inferior a un valor objetivo, pilota el actuador 40 para liberar la movilidad del dispositivo móvil 20 y transmite una señal de alerta a la unidad central de control de dicho dispositivo móvil 20.

30 El valor objetivo es igual a un porcentaje de la fracción predeterminada del peso del dispositivo, función del número de patas 100 del sistema de inmovilización 10.

35 Por ejemplo, cuando el sistema 10 de inmovilización incluye cuatro patas 100, el valor objetivo es igual al 25 % de la fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil 20 cuando este último está inmovilizado. Es obvio que, si el sistema de inmovilización incluye tres patas 100, el valor objetivo corresponde al 33 % de la fracción predeterminada del peso del dispositivo móvil 20 cuando este último está inmovilizado.

40 Estas características permiten determinar si el dispositivo móvil 20 no está lo suficientemente estable cuando está inmovilizado, por ejemplo, porque una de las patas 100 se encuentra encima de un defecto local de planitud demasiado acusado para poder ser compensado, o porque el órgano elástico 140 está dañado.

De manera más general, es de señalar que las puestas en práctica y realizaciones de la invención consideradas anteriormente se han descrito a título de ejemplos no limitativos y que, consecuentemente, cabe contemplar otras variantes dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

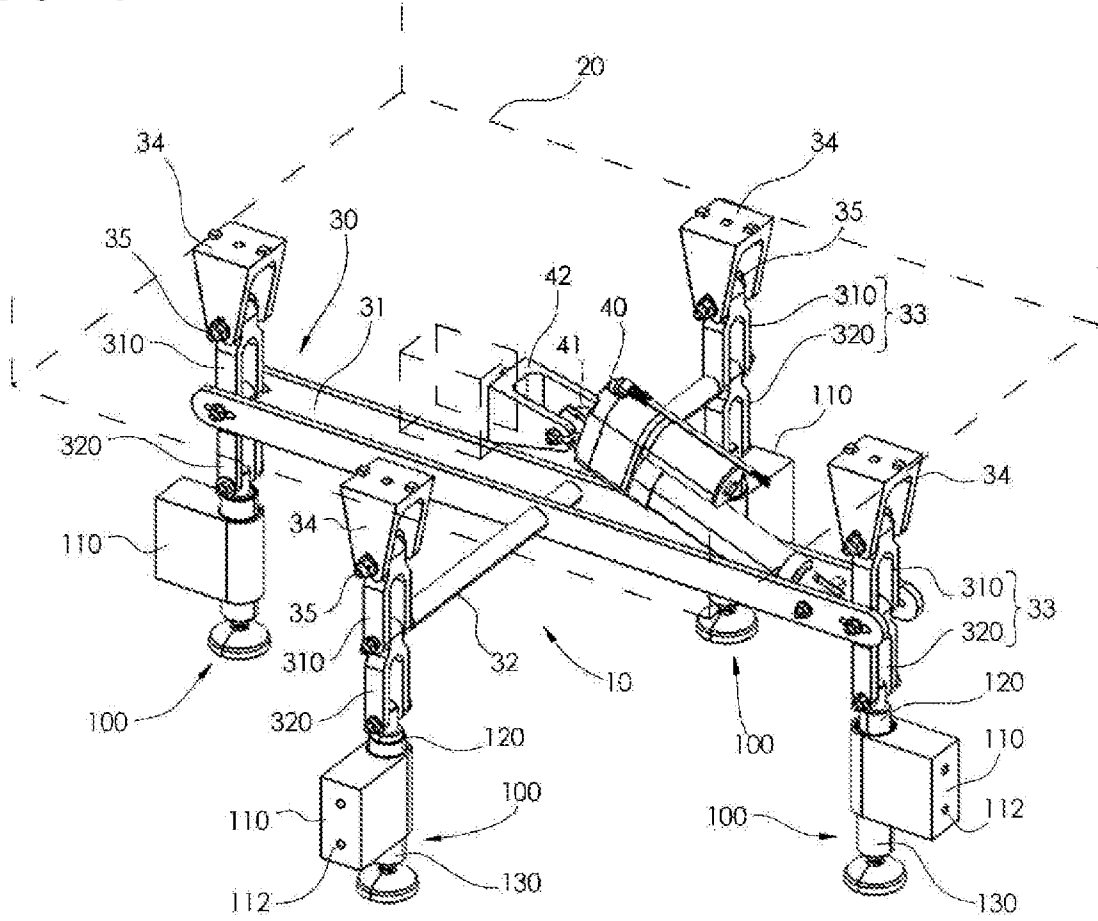
- 45 En particular, no se descarta, en otros tipos de realización, considerar una disposición alternativa del mecanismo 30 de varillaje, en la que dicho mecanismo comprende una varilla 31 en cuyos extremos van fijados sendos travesaños 32, estando unidas las patas 100 a los extremos de los travesaños 32. De forma más general, no se descartan otros tipos de disposiciones del mecanismo 30 de varillaje, en particular de la(s) varilla(s) 31 y travesaño(s) 32.

REIVINDICACIONES

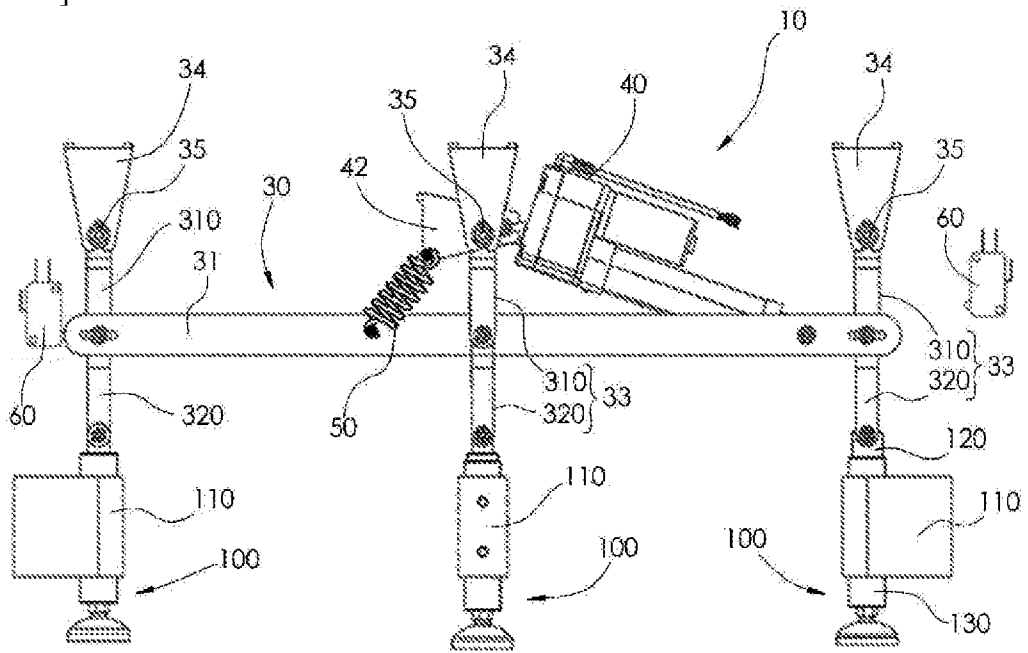
1. Sistema (10) de inmovilización de un dispositivo móvil (20) que comprende:
 - 5 -al menos tres patas (100) deslizables en respectivas guías (110), estando dichas guías (110) destinadas a ser fijadas a un bastidor del dispositivo móvil (20),
 - un mecanismo (30) de varillaje que relaciona las patas (100) entre sí y está destinado a ser fijado al bastidor del dispositivo móvil (20),
 - 10 -un actuador (40) con posibilidad de solicitar el mecanismo (30) de varillaje para desplazar en deslizamiento las patas (100) entre una posición de apoyo contra el suelo, en la que el sistema (10) de inmovilización es apto para inmovilizar el dispositivo móvil (20), y una posición de retraimiento, en la que el sistema (10) de inmovilización es apto para liberar la movilidad del dispositivo móvil (20), **caracterizado porque** el sistema de inmovilización comprende al menos un sensor configurado para conocer la posición de las patas (100), estando dicho o dichos sensores unidos a una unidad de control configurada al efecto de pilotar el actuador (40) en función de esta información.
2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende al menos un órgano elástico (140) solicitado cuando las patas (100) están en posición de apoyo, estando dimensionado dicho al menos un órgano elástico al efecto de soportar una fracción predeterminada del peso total del dispositivo móvil (20) cuando está solicitado.
- 20 3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el mecanismo (30) de varillaje incluye al menos tres juegos de bielas articuladas entre sí, estando cada juego (33) de bielas configurado para relacionar una pata (100) con el bastidor del dispositivo móvil (20), el mecanismo de varillaje (30) adicionalmente incluye al menos una varilla (31) rígidamente vinculada con al menos un travesaño (32), relacionando dicha varilla (31) y dicho travesaño (32) los juegos de bielas y el actuador (40), provocando una sollicitación del actuador (40) el giro de las bielas de cada juego (33) de bielas, una con relación a la otra, y el deslizamiento de las patas (100) por las guías (110).
- 25 4. Sistema según la reivindicación 3, en donde cada uno de los respectivos extremos de la varilla (31) y del travesaño (32) está relacionado con un juego (33) de bielas mediante una unión de pivote cuyo eje de giro es coaxial con el eje de giro mutuo de las bielas de dicho juego (33) de bielas.
- 30 5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el actuador (40) es un cilindro eléctrico.
- 35 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende un órgano (36) de desembrague del actuador (40) adaptado para ocupar:
 - 40 -un estado de acoplamiento en el que se asegura una vinculación mecánica entre el bastidor del dispositivo móvil (20) y el mecanismo (30) de varillaje por mediación del actuador (40), pudiendo dicho actuador (40) aplicar esfuerzos mecánicos sobre el mecanismo (30) de varillaje y
 - un estado desembragado en el que rompe dicha vinculación mecánica, no pudiendo ser transmitido ningún esfuerzo mecánico por el actuador (40) sobre el mecanismo (30) de varillaje.
- 45 7. Sistema según la reivindicación 6, que comprende un órgano (50) de recuperación elástica que solicita el mecanismo (30) de varillaje para impulsar las patas (100) a su posición de retraimiento.
8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde las patas (100) incluyen una parte suspendida (120) y una parte (130) de apoyo en relación de deslizamiento mutuo, estando solicitadas a distanciarse entre sí dichas partes suspendida y de apoyo (120, 130) por un órgano elástico (140).
- 50 9. Sistema según la reivindicación 8, en donde cada pata (100) comprende al menos un tope de fin de carrera del deslizamiento mutuo de las partes suspendida y de apoyo (120, 130), formado por una clavija fijada a una de dichas partes suspendida o de apoyo (120, 130) encajada a través de una lumbrera realizada en la otra parte, suspendida o de apoyo (120, 130).
- 55 10. Sistema según la reivindicación 1, en donde cada pata (100) comprende un órgano de medición de los defectos locales de planitud del suelo, que determina si existe un defecto local de planitud del suelo enfrente de dicha pata (100) y la dimensión de ese defecto local, estando dicho órgano de medición configurado para transmitir a la unidad de control:
 - 60 -una consigna que habilita el pilotaje del actuador (40) cuando el valor de la dimensión del defecto local, llamado "valor medido", está comprendido dentro de un intervalo de tolerancia predefinido y
 - una consigna que inhabilita el pilotaje del actuador (40) cuando el valor medido se halla fuera del intervalo de tolerancia predefinido.
- 65

11. Sistema según la reivindicación 10, en donde cada pata (100) comprende un órgano (150) de seguridad que comunica a la unidad de control información representativa de un valor de desplazamiento de la pata (100) cuando las patas deslizan entre una posición de retraimiento y una posición de apoyo, y en donde la unidad de control, basándose en esta información, deduce un valor llamado "valor de control", representativo de la dimensión de un defecto local de planitud del suelo compensado por dicha pata (100), estando dicha unidad de control configurada para pilotar el actuador (40) para impulsar las patas a la posición de retraimiento y transmitir una señal de alerta al dispositivo móvil (20), si el valor de control no es sensiblemente idéntico al valor medido.
- 5
- 10 12. Sistema según la reivindicación 1, en donde cada pata (100) comprende un sensor de esfuerzo que, unido a la unidad de control, determina el peso soportado por cada una de dichas patas (100) cuando están en posición de apoyo, estando la unidad de control configurada al efecto de emitir una señal de alerta cuando el peso soportado por una pata (100) es inferior a un valor objetivo.
- 15 13. Dispositivo móvil (20) **caracterizado por** comprender un bastidor con el que está vinculado un sistema (10) de inmovilización según una de las reivindicaciones 1 a 12, estando el bastidor soportado a distancia del suelo por al menos tres ruedas.

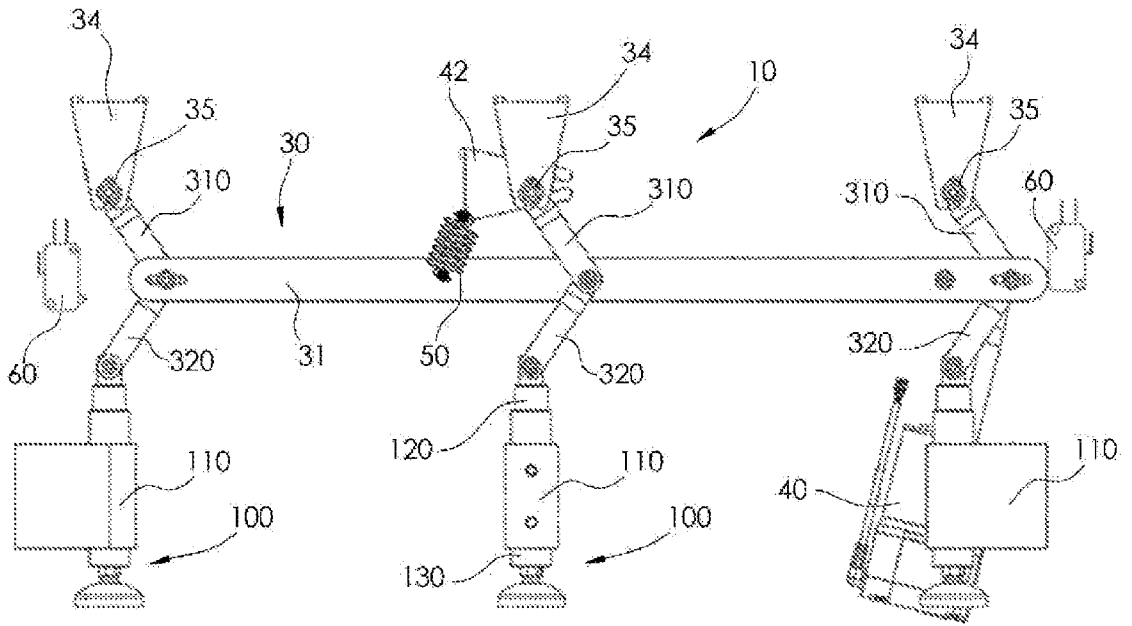
[Figura 1]



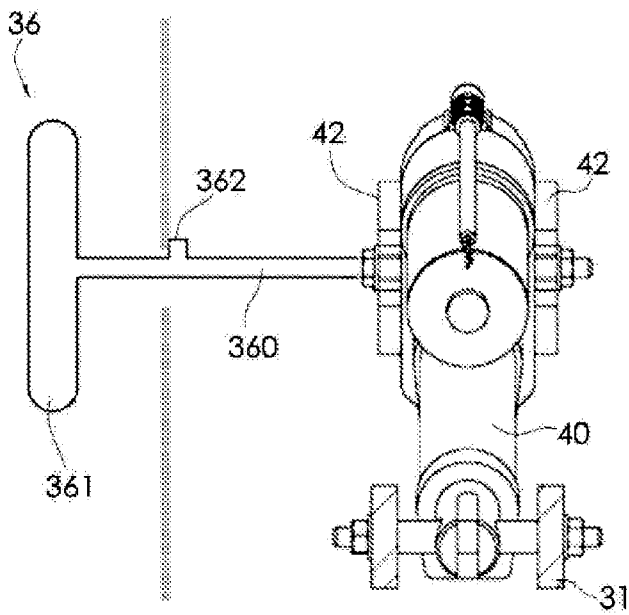
[Figura 2]



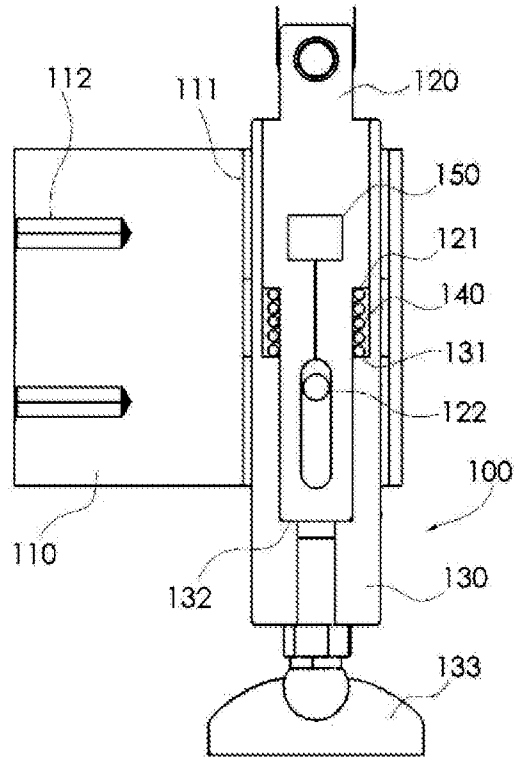
[Figura 3]



[Figura 4]



[Figura 5]



[Figura 6]

