

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 194**

51 Int. Cl.:

F24S 30/20 (2008.01)

F24S 25/00 (2008.01)

F24S 20/50 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2015 PCT/EP2015/079131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16150530**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2015 E 15808377 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3271667**

54 Título: **Aparato y procedimiento para configurar disposiciones de módulos colectores plegables**

30 Prioridad:

20.03.2015 CH 4162015

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

13.02.2020

73 Titular/es:

**SMARTVOLT AG (100.0%)
Byfangstrasse 3
3360 Herzogenbuchsee, CH**

72 Inventor/es:

WEHRLI, KILIAN

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 742 194 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

Aparato y procedimiento para configurar disposiciones de módulos colectores plegables.

5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable, en particular para configurar disposiciones de módulos colectores que comprenden cuatro módulos colectores acoplados en una fila por partes articuladas entre módulos adyacentes de manera que en un estado plegado los módulos están dispuestos esencialmente paralelos entre sí y, en un estado desplegado, los módulos están dispuestos en una forma de zigzag o plana.

10 Para una cobertura fácil y rápida de grandes áreas mediante módulos colectores, por ejemplo, colectores solares para la generación de electricidad o calor, se han desarrollado disposiciones de módulos colectores que incluyen varios módulos planos unidos por bisagras en una fila. Las disposiciones de módulos colectores pueden plegarse para proporcionar una disposición compacta y que ahorre espacio. En funcionamiento, las disposiciones de módulos colectores se despliegan en un estado extendido de los módulos colectores, en el que los módulos están dispuestos como un plano liso o en forma de zigzag. Dicha disposición de módulos colectores se da a conocer, por ejemplo, en los documentos WO 2015/028572 o US 2009/0178703.

15 Para configurar un campo de módulos colectores, por ejemplo, para cubrir el área de un techo, es necesario disponer una pluralidad de tales disposiciones de módulos colectores próximas entre sí y conectadas entre sí. En general, los módulos colectores se transportan en un estado plegado. En un sitio de construcción, los módulos se despliegan manualmente y se transfieren al área que va a cubrirse, por ejemplo, mediante una grúa. Alternativamente, los módulos plegados se transportan al área que va a cubrirse, donde se despliegan manualmente en el lugar. Este procedimiento es muy prolongado, necesita mucha mano de obra y es propenso a errores.

20 Para facilitar la configuración y el desmontaje de un área mayor de módulos colectores, se conoce un sistema transportable según el documento DE 102004023043, que comprende módulos solares interconectados por articulaciones, que se colocan en un bastidor. Los módulos solares están conectados y sostenidos por un soporte que está montado en el bastidor, de tal manera que los módulos pueden desplegarse y plegarse mientras están conectados al bastidor. Los módulos se encuentran en el soporte en el estado desplegado y están soportados adicionalmente por patas telescópicas que pueden extenderse fuera del bastidor. El sistema se configura desplegando manualmente los marcos que contienen los módulos solares y puede almacenarse colapsando manualmente los marcos. Aunque este sistema puede cubrir un área más grande con módulos solares, el manejo de la configuración es todavía muy engorroso y requiere mucha mano de obra.

25 Según el documento US 2013/0186450, un sistema de energía solar incluye un brazo de energía solar configurable entre una configuración de transporte y desplegada. El brazo de energía solar, es decir, por medio de ruedas, puede moverse a lo largo de carriles asistido por equipos auxiliares mecánicos para el despliegue, en el que se tira de un marco más externo del brazo de energía solar a lo largo del carril.

30 El documento US 2011/0240093 describe una estructura solar fotovoltaica que emplea una cubierta de techo fotovoltaico articulada que se pliega para el transporte. La cubierta del techo solar fotovoltaico se levanta mediante una grúa o un polipasto en una posición plegada y se despliega en su lugar abriendo las bisagras superiores.

35 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable de un modo rápido y fácil, que reduce los costes para la configuración y desmontaje, ahorra trabajo, y despliega y colapsa las disposiciones de módulos en una operación fiable y precisa, que es adecuada para cubrir planos horizontales e inclinados mediante módulos colectores.

40 Estos y otros objetivos se satisfacen mediante un aparato según la reivindicación 1 y un procedimiento según las reivindicaciones 13, 16 o 18. Se dan a conocer características ventajosas y realizaciones preferidas del aparato y el método según la invención en las reivindicaciones dependientes. En particular, una versión del aparato según las reivindicaciones 10 - 12 y un procedimiento según las reivindicaciones 16 a 18 puede utilizarse ventajosamente en una variedad de diferentes aplicaciones para disposiciones de módulos colectores plegable.

45 La idea básica de la presente invención es proporcionar un aparato de plegado para desplegar y plegar una disposición de módulos colectores plegable, en el que la disposición de módulos está suspendida de un portador, particularmente un sistema de barras, del aparato y puede extenderse a lo largo del portador moviendo los módulos colectores de la disposición de módulos en dirección opuesta de manera que las bisagras que conectan los módulos colectores se abren.

50 La invención es particularmente adecuada para manejar una disposición de módulos colectores plegable que comprende cuatro módulos colectores acoplados en una fila, es decir dos módulos internos y dos módulos de extremo alineados a lo largo de un eje común. Los módulos colectores están acoplados por dos partes

articuladas laterales entre un módulo de extremo y un módulo interno y una parte articulada media entre los dos módulos internos. En un estado plegado de las partes articuladas, los planos del módulo están dispuestos esencialmente paralelos entre sí. Cuando la disposición plegada de módulos colectores se pone en posición vertical lista para desplegarse, las dos partes articuladas laterales se ubican en un extremo superior de la disposición de módulos y la parte articulada media se ubica en un extremo inferior de la disposición de módulos. En un estado desplegado los módulos están dispuestos en una forma de zigzag o plana. En general, la idea de la invención es también adecuada para disposiciones de módulos colectores que comprenden más de cuatro módulos articulados entre sí en una fila o lateralmente. Sin embargo, para una fácil comprensión, la invención se describirá para una disposición de módulos de cuatro módulos colectores.

Para desplegar la disposición de módulos, se une mediante varios puntos de unión sobre un lado inferior del portador o el sistema de barras, respectivamente, en una posición suspendida, por ejemplo, sobre elementos que pueden deslizarse a lo largo del portador o las barras y/o que pueden levantar o hacer descender secciones de la disposición de módulos para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos colectores. Ventajosamente, el sistema de barras puede estar diseñado como un sistema telescópico, de manera que la longitud del sistema de barras puede alargarse y retraerse. Por ejemplo, algunas de las barras pueden estar dispuestas de manera deslizante entre sí, de modo que pueden moverse unas en relación con las otras y extenderse más allá unas de otras. Por tanto, el portador puede proporcionarse en diferentes longitudes y puede adaptarse a los diferentes tamaños de la disposición de módulos colectores en estado plegado o desplegado.

Ventajosamente, antes de desplegar la disposición de módulos, el aparato de plegado con la disposición de módulos suspendida puede elevarse hasta una zona predeterminada sobre la cual la disposición de módulos colectores será instalada, por ejemplo, mediante una grúa o similar. En la zona predeterminada, el sistema de barras se sitúa en su sitio y las barras telescópicas se extienden para establecer un estado alargado del sistema de barras. La disposición de módulos se despliega a lo largo de la longitud del sistema de barras tirando de o empujando los módulos colectores para separarlos y/o elevando sus secciones de extremo. Tras la apertura, la disposición de módulos puede desprenderse del sistema de barras en el estado desplegado.

A la inversa, una disposición de módulos desplegada puede unirse a un sistema de barras alargado del aparato y puede plegarse a lo largo del sistema de barras deslizándose hacia atrás a lo largo de las barras y/o descendiendo o elevando secciones de la disposición de módulos. De nuevo, la disposición plegada de módulos colectores puede retirarse mediante una grúa o similar.

Alternativamente, el movimiento de elevación de una grúa o similar puede aprovecharse como mecanismo de impulsión para desplegar una disposición plegada de módulos colectores tal como se explicará en más detalle a continuación.

Según la invención, un aparato para desplegar una disposición de módulos colectores plegable que comprende cuatro módulos colectores acoplados en una fila mediante dos partes articuladas laterales y una parte articulada media entre módulos adyacentes de manera que en un estado plegado los módulos están dispuestos esencialmente paralelos entre sí y en un estado desplegado los módulos están dispuestos en una forma de zigzag o plana desde un estado plegado hasta un estado desplegado comprende un portador longitudinal horizontal al que está unida la disposición de módulos colectores en una posición suspendida. El portador puede ser un puntal alargado lo suficientemente fuerte como para transportar la disposición de módulos colectores. Además, el portador puede estar ligeramente arqueado o combado siempre que esté dispuesto horizontalmente en general.

Ventajosamente, el portador comprende una barra principal y dos barras deslizantes soportadas de manera deslizante sobre la barra principal de manera que las barras deslizantes se deslizan en dirección opuesta a lo largo de la barra principal desde una posición retraída hasta una posición extendida que sobresale sobre la barra principal. Por ejemplo, las barras deslizantes están dispuestas en un lado inferior de la barra principal o las barras pueden estar dispuestas de manera deslizante unas dentro de otras. En la posición retraída, preferentemente, los extremos internos de las dos barras deslizantes están enfrentados entre sí en una zona media de la barra principal. En la posición extendida, los extremos externos de las barras deslizantes sobresalen sobre extremos opuestos de la barra principal. Por tanto, la longitud global del sistema de barras es mayor en la posición extendida que en la posición retraída. Preferentemente, las dos barras deslizantes se mueven de un modo simétrico a lo largo de la barra principal.

Además, el aparato comprende medios de unión para unir de manera amovible partes articuladas de la disposición de módulos al aparato. Al comienzo de un procedimiento de despliegue, los medios de unión están situados ventajosamente en una región central del portador o la barra principal. Alternativamente, están situados en un extremo interior de cada barra deslizante. Además, el aparato comprende medios de acoplamiento para acoplar de manera amovible módulos colectores de la disposición de módulos colectores al portador o a cada barra deslizante, respectivamente. En particular, los medios de acoplamiento están dispuestos para acoplar de manera amovible los módulos de extremo de la disposición al portador o a cada barra deslizante.

Además, el aparato comprende una disposición de tracción para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos colectores. Además, la disposición de tracción puede estar diseñada para elevar un borde externo de los módulos de extremo en dirección de la barra deslizante tirando de la disposición de tracción. Por tanto, todas las partes articuladas de la disposición de módulos pueden abrirse para desplegar la disposición de módulos. La disposición de tracción está unida a los medios de unión y/o los medios de acoplamiento para mover los medios de unión y/o los medios de acoplamiento con respecto al portador.

La disposición de tracción puede activarse manualmente, puede accionarse por ejemplo mediante un motor eléctrico o puede activarse mediante un movimiento de elevación de una grúa o similar. Cuando se utilizan barras deslizantes, las barras están en su posición extendida o se mueven a su posición extendida en el transcurso del movimiento de despliegue. La disposición de tracción se activa para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos colectores y en caso necesario para elevar el borde externo del módulo de extremo mediante el movimiento de los medios de unión y/o los medios de acoplamiento. Ventajosamente, la disposición de tracción también está diseñada para deslizar la barra deslizante en la posición extendida. Preferentemente, la disposición de tracción, los medios de unión y los medios de acoplamiento pueden activarse de manera remota. Ventajosamente, están dotados de un sistema de control remoto que acciona eléctricamente las funciones de tracción, unión y desprendimiento de la disposición de módulos.

En una primera versión del aparato de la presente invención, comprende además dos carros, cada uno de los cuales está soportado de manera deslizante sobre una de las barras deslizantes de manera que los carros pueden deslizarse en dirección opuesta a lo largo de su barra deslizante desde el extremo interno hasta el extremo externo de la barra deslizante. Los carros están dispuestos en un lado inferior de las barras deslizantes, preferentemente. En la primera versión del aparato, los medios de unión se proporcionan en un extremo interno de cada barra deslizante para unir de manera amovible la disposición de módulos colectores al extremo interno de la barra deslizante con una parte articulada lateral de la disposición de módulos. Por ejemplo, los medios de unión se realizan como cierres a presión cargados por resorte que encajan en ranuras de presión en las partes articuladas laterales como por ejemplo en el extremo de un eje de bisagra. Al liberar el cierre a presión, las partes articuladas se desprenden del aparato. En el estado unido, las partes articuladas laterales de la disposición de módulos están fijas en relación con las barras deslizantes, pero pueden moverse a lo largo de la barra principal junto con las barras deslizantes. Al hacer esto, la parte articulada media de la disposición de módulos se abre. En otra realización del aparato, en lugar de disponer los medios de unión sobre barras deslizantes, podrían estar dispuestos sobre un portador de una pieza sencilla en una zona central del portador.

Además, en la primera versión del aparato, la disposición de tracción comprende primeros medios de tracción para tirar de las barras deslizantes a lo largo de la barra principal, y segundos medios de tracción para tirar de los carros a lo largo de su respectiva barra deslizante de manera que un borde externo del módulo de extremo se eleva en la dirección de la barra deslizante. Esto se debe a que los medios de acoplamiento sobre cada barra deslizante, que acoplan el módulo de extremo de la disposición de módulos colectores a la barra deslizante, están dispuestos sobre el carro de la respectiva barra deslizante y por tanto se mueve a lo largo de la barra deslizante. Al tirar de los primeros medios de tracción y los segundos medios de tracción, las barras deslizantes se deslizan separándose entre sí. Y también los carros se deslizan separándose entre sí y en relación con la barra deslizante. De ese modo el módulo colector plegable se despliega abriendo las partes articuladas del módulo de colector tal como se mencionó anteriormente y elevando los bordes externos de los módulos de extremo mediante su acoplamiento a los carros.

El procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable según la invención incluye desplegar la disposición de módulos colectores plegable desde un estado plegado hasta un estado desplegado utilizando un aparato según la primera versión del aparato tal como se describió anteriormente y en resumen utiliza las siguientes etapas.

En primer lugar, la disposición de módulos colectores se conecta con el aparato uniendo de manera amovible en una posición suspendida una primera parte articulada lateral de la disposición de módulos a los primeros medios de unión y una segunda parte articulada lateral de la disposición de módulos a los segundos medios de unión y acoplando de manera amovible un primer módulo de extremo próximo a la primera parte articulada lateral a los primeros medios de acoplamiento y acoplando un segundo módulo de extremo próximo a la segunda parte articulada lateral a los segundos medios de acoplamiento.

En el caso de un portador que comprende una barra principal y barras deslizantes, la disposición de módulos colectores se conecta con el aparato uniendo de manera amovible una primera parte articulada lateral de la disposición de módulos a un extremo interno de una primera barra deslizante y una segunda parte articulada lateral de la disposición de módulos a un extremo interno de una segunda barra deslizante y acoplando de manera amovible un primer módulo de extremo próximo a la primera parte articulada lateral a un primer carro de la primera barra deslizante y acoplando un segundo módulo de extremo próximo a la segunda parte articulada lateral a un segundo carro de la segunda barra deslizante mediante los medios de acoplamiento.

A continuación, para desplegar la disposición de módulos colectores, se activa la disposición de tracción para

tirar de los medios de unión y los medios de acoplamiento a lo largo del portador para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos colectores. En el caso de un portador que comprende una barra principal y barras deslizantes, los primeros medios de tracción tiran de las barras deslizantes a lo largo de la barra principal para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos, y los segundos medios de tracción tiran de los carros a lo largo de las barras deslizantes para elevar los módulos de extremo. Ahora, la disposición de módulos colectores está en un estado desplegado y puede descenderse haciendo descender el aparato hasta que la disposición de módulos desplegada toca el suelo en una posición predeterminada.

Por último, los medios de unión para unir las partes articuladas laterales primera y segunda y los medios de acoplamiento para acoplar los módulos de extremo primero y segundo a los carros se separan. Ahora, la disposición de módulos colectores se coloca en la posición predeterminada sobre la zona que va a cubrirse con módulos colectores y puede simplemente conectarse a un sistema de colectores.

Una pluralidad de disposiciones de módulos colectores puede desplegarse y colocarse en su posición predeterminada respectiva del mismo modo de manera que todas las disposiciones de módulos juntas constituyen un campo de colectores. Preferentemente, pueden conectarse mediante conexiones de enchufe sencillas.

El aparato y el procedimiento según la invención requieren sólo poca mano de obra para configurar un campo de módulos colectores en un tiempo muy corto. Además, reducen los riesgos de lesiones mientras se manejan las disposiciones de módulos colectores y aumentan la precisión de posicionamiento de las disposiciones de módulos. Además, la desinstalación de un campo de colectores puede lograrse en un corto tiempo, por ejemplo, si la zona por debajo de las disposiciones de módulos colectores necesita mantenimiento, como por ejemplo una zona de techo.

En una realización de la primera versión del aparato según la invención, los primeros medios de tracción pueden comprender al menos un bucle cerrado que circula alrededor de dos poleas en los extremos opuestos de la barra principal. El bucle cerrado puede proporcionarse mediante una cadena o una correa, que puede impulsarse por ejemplo mediante un motor eléctrico. Por tanto, el bucle cerrado comprende dos secciones de bucle que están dispuestas paralelas entre sí entre las dos poleas. Estas dos secciones de bucle discurren contrariamente una hacia la otra en sentidos opuestos. Cada una de las barras deslizantes puede estar acoplada a una de las dos secciones de bucle de los primeros medios de tracción y por tanto discurren en sentido contrario cada una en relación con la otra.

En esta realización, los segundos medios de tracción también comprenden un bucle cerrado, que está circulando alrededor de dos poleas en los extremos opuestos de la barra deslizante. Los carros pueden estar conectados a la sección de este bucle cerrado que discurre desde el extremo interno de la barra deslizante hasta el extremo externo de la barra deslizante. El segundo bucle cerrado puede impulsarse mediante un motor eléctrico, por ejemplo, tal como se proporciona para el primer bucle cerrado de la barra principal. Preferentemente, el segundo bucle cerrado no requiere una unidad de potencia individual si no que es accionado por el movimiento del primer bucle cerrado. Preferentemente, el bucle cerrado de los segundos medios de tracción está en un punto fijado en relación con la barra principal. El punto fijado está dispuesto ventajosamente en un extremo externo de la barra principal. Por ejemplo, el segundo bucle cerrado se fija a una parte de carcasa de la barra principal. Eso significa que los segundos medios de tracción dispuestos en las barras deslizantes se impulsan ventajosamente mediante el movimiento de su barra deslizante, en el que la barra deslizante se mueve con respecto al punto fijado del bucle cerrado. Eso significa que se impulsa indirectamente mediante los primeros medios de tracción.

Con una disposición de tracción de este tipo, puede garantizarse que el sistema de barras se extienda asimétricamente a ambos lados y que la disposición de módulos colectores se despliegue asimétricamente en los dos sentidos opuestos, aunque sólo se proporcionen unos medios de tracción que están impulsados directamente por una unidad de impulsión como un motor eléctrico. Esto se debe a que las dos barras deslizantes se impulsan necesariamente con la misma velocidad en sentido opuesto a lo largo de la barra principal mediante el primer bucle cerrado y por tanto amplían la distancia entre las partes articuladas laterales de la disposición de módulos simétricamente a lo largo de la barra principal. Además, al mover las barras deslizantes en relación con la barra principal, los segundos bucles cerrados rotan dentro de las barras deslizantes, porque están fijadas en un punto en el extremo de la barra principal. En consecuencia, los carros soportados en los segundos bucles cerrados se deslizan a lo largo de las barras deslizantes, en las que los carros están acoplados a la sección del segundo bucle cerrado que discurre desde los extremos internos de las barras deslizantes hacia los extremos externos de las barras deslizantes. De nuevo, los dos segundos bucles cerrados discurren con la misma velocidad y por tanto los carros en las barras deslizantes se deslizan con la misma velocidad hacia fuera del sistema de barras. De hecho, los carros se deslizan en relación con la barra principal a lo largo de la barra deslizante con dos veces la velocidad con la que las barras deslizantes discurren a lo largo de la barra principal. Los medios de acoplamiento se dispusieron sobre los carros que se deslizan a lo largo de las barras deslizantes en relación con la unión de las partes articuladas laterales a la barra deslizante. Por tanto, los bordes externos de los módulos de extremo se elevan simétricamente en la dirección del sistema de barras mediante los medios de acoplamiento.

5 Un despliegue simétrico de la disposición de módulos colectores facilita el posicionamiento sobre una zona predeterminada y garantiza una apertura precisa de las partes articuladas de la disposición de módulos. En la realización descrita anteriormente, un despliegue simétrico de este tipo de la disposición de módulos se permite ventajosamente mediante una interacción y un control mecánicos de las partes móviles del aparato. Por supuesto, las partes móviles individuales también podrían impulsarse individualmente y controlarse individualmente por ejemplo mediante una unidad de control electrónica.

10 En una realización de la primera versión del aparato según la invención, los medios de acoplamiento comprenden al menos un puntal, un extremo del cual se extiende desde el carro hacia la disposición de módulos. Dicho extremo de puntal soporta un cilindro que se encaja con el módulo de extremo de la disposición de módulos en un lado posterior del módulo de extremo. Por tanto, cuando el carro se desliza a lo largo de la barra deslizante lejos de los medios de unión para unir las partes articuladas laterales al extremo interno de la barra deslizante y por tanto se desliza con respecto al módulo de extremo, el cilindro rueda a lo largo del lado posterior del módulo de extremo y de ese modo eleva la parte de borde del módulo de extremo. La longitud del puntal puede adaptarse a la altura de elevación requerida del borde del módulo de extremo.

20 Unas medios de acoplamiento de este tipo contribuyen a un despliegue seguro y preciso de la disposición de módulos colectores mediante el aparato de la presente invención. La longitud del movimiento de los cilindros de los medios de acoplamiento se limita automáticamente mediante la longitud del deslizamiento de los carros a lo largo de las barras deslizantes lo que a su vez está limitado por la longitud de la distancia de desplazamiento de las barras deslizantes a lo largo de la barra principal. Por tanto, puede garantizarse que los cilindros no resbalen sobre el borde de los módulos de extremo y pierdan contacto con los módulos.

25 En una segunda versión del aparato según la presente invención, la barra principal comprende dos poleas en los extremos opuestos y los primeros medios de tracción comprende dos cuerdas principales, cada una de las cuerdas principales está unida a una de las barras deslizantes, preferentemente a un extremo interno de las barras deslizantes. Además, las cuerdas principales son desviadas mediante una polea al lado superior de la barra principal. Por tanto, cada una de las cuerdas principales es capaz de tirar de la respectiva barra deslizante hasta el extremo externo de la barra principal y más allá del extremo externo. Los extremos de las cuerdas principales que se extienden hasta el lado superior de la barra principal pueden engancharse a una grúa o similar y elevarse mediante la grúa. Por tanto, la grúa activa los medios de tracción, las barras deslizantes se deslizan separándose una de otra y las partes articuladas de la disposición de módulos colectores se abren. Los segundos medios de tracción pueden ser idénticos al sistema de bucle cerrado tal como se explicó anteriormente. Por tanto, los segundos medios de tracción se activan mediante el movimiento de la barra deslizante y pueden levantar los bordes de los módulos de extremo.

40 En una tercera versión del aparato según la presente invención, la disposición de módulos colectores está unida a unos patines o medios de unión tal como se mencionó anteriormente al portador o barra principal con sus partes articuladas laterales. Están dispuestos cilindros en cada extremo externo del portador o los extremos externos de las barras deslizantes. La disposición de tracción comprende dos cuerdas de tracción, cada una de las cuales está unida con un primer extremo a una parte de borde de un módulo de extremo de la disposición de módulos y es desviada por los cilindros en los bordes externos. Puede tirarse de un segundo extremo de la segunda cuerda de tracción para elevar la parte de borde del módulo de extremo de la disposición de módulos y al tirar adicionalmente los módulos se estiran de manera que las partes articuladas se abren.

50 Adicionalmente, la disposición de tracción puede comprender una cuerda de tracción adicional unida con un primer extremo a una parte articulada media de la disposición de módulos. La cuerda de tracción adicional es desviada por un primer cilindro dispuesto en una sección media de la barra principal y un segundo cilindro dispuesto en un extremo externo de una de las barras deslizantes. Puede tirarse de un segundo extremo de la cuerda de tracción para elevar la parte articulada media de la disposición de módulos. Las partes articuladas laterales de la disposición de módulos se unen de manera amovible a patines que están acoplados de manera deslizante al portador o la barra principal. Por tanto, cuando se tira del segundo extremo de la cuerda de tracción, la parte articulada media se eleva y las partes articuladas laterales se deslizan a lo largo de la barra principal hacia los extremos opuestos de la barra principal, mientras que las partes articuladas se abren.

60 En la tercera versión, las partes articuladas de la disposición de módulos y los bordes de las partes de extremo se accionan individualmente mediante las cuerdas de tracción independientes. Las cuerdas pueden activarse manualmente o pueden accionarse automáticamente por ejemplo mediante un cabrestante de cuerda que está accionado por un motor.

65 El procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable utilizando la tercera versión del aparato incluye las siguientes etapas. La disposición de módulos colectores está unida al aparato uniendo de manera amovible partes articuladas laterales a patines que discurren a lo largo del portador o la barra principal y acoplado de manera amovible las partes de borde de los módulos de extremo de la disposición de módulos al primer extremo de una primera y una segunda cuerda de tracción respectivamente. Para desplegar la disposición

de módulos, se tira de las cuerdas de tracción primera y segunda para deslizar los patines hasta los extremos externos del portador o la barra principal. Por tanto, las cuerdas de tracción elevan la parte de borde de los módulos de extremo de la disposición de módulos y tiran además de los patines o las barras deslizantes a lo largo del portador o la barra principal. Puede tirarse simultáneamente de la cuerda de tracción adicional para ayudar en la elevación de la parte articulada media. Cuando la disposición de módulos está en el estado desplegado deseado, que puede adaptarse ajustando las distancias de tracción de la primera y segunda cuerda de tracción, los medios de unión para unir la parte articulada media y las partes articuladas laterales, y los medios de acoplamiento para acoplar la parte de borde de los módulos de extremo se separan y la disposición de módulos se configura fácilmente.

Esta versión del aparato según la invención permite una apertura más individual de los ángulos de las partes articuladas laterales y la disposición de módulos colectores puede adaptarse a condiciones de superficie específicas tirando individualmente de los segundos medios de tracción en los extremos opuestos del sistema de barras.

En una cuarta versión del aparato según la presente invención, la disposición de módulos colectores se eleva hasta el portador o sistema de barras uniendo un extremo superior de la disposición plegada a la disposición de tracción. Un extremo inferior de la disposición se acopla al portador o sistema de barras a una distancia o nivel fijado del portador o sistema de barras mientras que los módulos colectores permanecen libres para un movimiento lateral con respecto al portador o sistema de barras. A continuación, el extremo superior se hace descender mediante la disposición de tracción y como resultado del propio peso de los módulos colectores las partes articuladas se abren mientras que el extremo inferior de la disposición de módulos colectores permanece en dicho nivel fijado y la disposición de módulos colectores se estira lateralmente.

En la cuarta versión del aparato de plegado, los medios de unión pueden moverse verticalmente con respecto al portador o sistema de barras y están diseñados para unirse de manera amovible a partes articuladas laterales situadas en un extremo superior de la disposición plegada de módulos colectores. Los medios de acoplamiento están fijados verticalmente con respecto al portador y están diseñados para unirse de manera amovible a un extremo inferior de los módulos de extremo y a una parte articulada media situada en un extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores. La disposición de tracción está unida a los medios de unión para el movimiento vertical de los medios de unión con respecto al portador y en relación con los medios de acoplamiento para abrir las partes articuladas de la disposición de módulos colectores descendiendo los medios de unión en relación con los medios de acoplamiento mientras que los medios de unión están conectados a las partes articuladas laterales.

Para acoplar el extremo inferior de la disposición de módulos colectores al portador o sistema de barras a una distancia o nivel fijado tal como se mencionó anteriormente, el portador o sistema de barras comprende extensiones que se extienden hacia abajo hacia la disposición de módulos colectores. Los medios de acoplamiento se disponen en regiones de extremo de estas extensiones. En una realización del aparato, se extienden primeras extensiones hacia abajo desde un extremo externo de dos barras deslizantes de un sistema de barras tal como se describió anteriormente y una segunda extensión se extiende hacia abajo desde una barra principal del sistema de barras. Preferentemente, la segunda extensión se ubica en una región central de la barra principal. Por tanto, las extensiones primera y segunda que portan los medios de acoplamiento están dispuestas de manera deslizante en relación entre sí mientras que los medios de acoplamiento permanecen en el nivel fijado con respecto al sistema de barras. Los medios de acoplamiento de las primeras extensiones se unen al extremo inferior de los módulos de extremo y los medios de acoplamiento de la segunda extensión se unen a la parte articulada media situada en un extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores. Cuando los medios de unión se hacen descender mediante la disposición de tracción y las partes articuladas se abren, las primeras extensiones se deslizan a extremos opuestos del sistema de barras principales mientras que los módulos de extremo permanecen en los medios de acoplamiento. Por tanto, la disposición de módulos colectores permanece al mismo nivel mientras se despliega.

En la cuarta versión del aparato, la disposición de tracción puede comprender primeros medios de tracción en forma de medios alargados flexibles, como una línea, un cable, un alambre o una cadena, que se guía mediante dos bloques de guiado dispuestos sobre el portador e impulsados por un motor. Preferentemente, pero no necesariamente, los bloques de guiado pueden deslizarse a lo largo del portador o sistema de barras para adaptar su posición en relación con las partes articuladas laterales de la disposición de módulos colectores durante un procedimiento de despliegue. Los dos extremos de los primeros medios de tracción se extienden desde el lado inferior del portador o sistema de barras y se acoplan a los medios de unión. Por tanto, los medios de unión pueden elevarse y hacerse descender en dirección vertical con respecto al portador. Adicionalmente la disposición de tracción puede comprender segundos medios de tracción para tirar de los bloques de guiado en los extremos opuestos a lo largo del portador. Por ejemplo, los segundos medios de tracción pueden estar diseñados como un bucle cerrado que circula alrededor de dos poleas en los extremos opuestos de la barra principal de un sistema de barras, similar al bucle cerrado de la versión previa del aparato.

El procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable utilizando un aparato según la

cuarta versión comprende las siguientes etapas. En primer lugar, disposición plegada de módulos colectores en una posición vertical se eleva del suelo o de una caja de transporte elevando verticalmente las partes articuladas laterales primera y segunda mediante la disposición de tracción hasta que la disposición de módulos colectores se sitúa para su acoplamiento con los medios de acoplamiento del aparato. Esta es, por ejemplo, la posición cuando los módulos colectores se elevan entre las extensiones de manera que las regiones de extremo que portan los medios de acoplamiento se extienden hasta la región del extremo inferior de la disposición de módulos colectores de más allá. Entonces, los medios de acoplamiento se acoplan de manera amovible al extremo inferior de los módulos de extremo y a la parte articulada media situada en un extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores. Preferentemente, los medios de acoplamiento se acoplan automáticamente a la disposición de módulos colectores. Por ejemplo, los medios de acoplamiento comprenden un encliquetado en las regiones de extremo de extensiones del portador, que se encliquetan automáticamente en el extremo inferior de los módulos de extremo y en la parte articulada media situada en el extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores, cuando pasan por los encliquetados. Por supuesto, pueden utilizarse también otros medios de acoplamiento. Ahora, la disposición de módulos colectores se transporta mediante los medios de unión en el extremo superior y también mediante los medios de acoplamiento en el extremo inferior de la disposición de módulos colectores.

A continuación, las partes articuladas laterales primera y segunda se hacen descender mediante la disposición de tracción, en la que los medios de acoplamiento permanecen fijados verticalmente. Por tanto, los medios de acoplamiento se deslizan hacia fuera a lo largo del portador hasta extremos opuestos del portador y la disposición de módulos colectores se despliega debido al propio peso de la disposición de módulos colectores. Ventajosamente, la cuarta versión del aparato permite especificar de manera precisa el nivel del lado inferior de la disposición de módulos colectores, lo que facilita el posicionamiento sobre una zona predeterminada que se cubrirá mediante los módulos colectores.

Finalmente, los medios de unión para unir las partes articuladas laterales primera y segunda y los medios de acoplamiento para acoplar la disposición de módulos colectores se separan de la disposición de módulos colectores. El aparato es libre para configurar una disposición plegada de módulos colectores próxima.

En una realización del aparato, los bloques de guiado están diseñados para moverse hasta extremos opuestos de la barra principal mediante los segundos medios de tracción de manera que su posición permanece vertical por encima de la posición de la primera y segunda parte articulada lateral mientras que se despliega la disposición de módulos colectores. Como resultado, los dos extremos de los primeros medios de tracción alargados discurren verticalmente con respecto a la disposición de módulos colectores en todo momento durante el procedimiento de despliegue. La alineación vertical de los primeros medios de tracción en las partes articuladas laterales superiores ayuda a que la fuerza gravitatoria del propio peso de la disposición de módulos colectores despliegue las bisagras.

En una variante adicional del procedimiento, las barras deslizantes se mueven hacia fuera en relación con la barra principal descendiendo las partes articuladas laterales primera y segunda mediante la disposición de tracción. Los módulos de extremo empujan sus respectivos medios de acoplamiento sobre las barras deslizantes hacia fuera en sentido opuesto. Por tanto, la disposición de módulos colectores puede estirarse completamente en ambos lados sin restringirse por los medios de acoplamiento. Alternativamente, las barras deslizantes se acoplan al bucle cerrado de la disposición de tracción y se mueven hasta extremos opuestos de la barra principal activando el bucle cerrado. El movimiento activo de los medios de acoplamiento impulsados por el bucle cerrado puede ayudar adicionalmente al procedimiento de despliegue.

Con el aparato según la cuarta versión de la invención, puede cubrirse una gran área de superficie con módulos colectores en un corto periodo de tiempo y con sólo poca mano de obra requerida. Las disposiciones de módulos colectores plegadas pueden mantenerse en reserva o transportarse de manera segura en cajas protectoras. En el sitio, el aparato puede recoger fácilmente las disposiciones de módulos colectores de las cajas y colocarlas completamente desplegadas en un sitio predeterminado.

Aunque se han comentado en detalle cuatro versiones del aparato según la invención, las características de cada versión pueden combinarse. Por ejemplo, una versión adicional puede comprender un primer bucle cerrado que discurre en la barra principal y también la cuerda de tracción adicional tal como se describió anteriormente. En este caso la cuerda de tracción podría también impulsar el primer bucle cerrado cuando se tira del segundo extremo de la primera cuerda de tracción. Además, el primer bucle cerrado podría combinarse con una segunda cuerda de tracción para elevar individualmente los bordes de los módulos de extremo. O la cuerda de tracción adicional se utiliza para activar el segundo bucle cerrado en las barras deslizantes comparable a la versión que incluye las dos cuerdas principales enganchadas a la grúa.

En los siguientes dibujos se ilustrarán cuatro realizaciones a modo de ejemplo de la invención, que meramente sirven como explicación y no deben interpretarse como restrictivas. Las características de la invención que resultan obvias a partir de los dibujos deben considerarse que son parte de la divulgación de la invención tanto por sí mismas como en cualquier combinación. Los dibujos muestran:

- figura 1: una vista esquemática de una primera versión del aparato según la invención en una posición intermedia,
- 5 figura 2: una vista esquemática de la primera versión del aparato según la figura 1 en una posición retraída,
- figura 3: una vista esquemática de la primera versión del aparato según la figura 1 en una posición extendida,
- 10 figura 4: una vista esquemática de una segunda versión del aparato según la invención en una posición retraída,
- figura 5: una vista esquemática de la segunda versión del aparato según la figura 4 en una posición extendida,
- 15 figura 6: una vista esquemática de una tercera versión del aparato según la invención en una posición retraída,
- figura 7: una vista esquemática de la tercera versión del aparato según la figura 6 en una posición extendida,
- 20 figura 8: una vista esquemática de una cuarta versión del aparato según la invención en una posición casi extendida,
- figura 9a: una vista lateral de la cuarta versión del aparato según la figura 8 en una posición retraída,
- 25 figura 9b: una vista lateral de la cuarta versión del aparato según la figura 8 en una posición completamente extendida,
- figura 10a: una vista tridimensional de la cuarta versión del aparato según la figura 8 en una posición retraída,
y
- 30 figura 10b: un corte tridimensional de una parte inferior del aparato según la figura 10a.

Las figuras 1 a 3 muestran una primera versión del aparato según la invención en una posición intermedia (figura 1) con una disposición de módulos colectores a medio plegar, una posición retraída (figura 2) con la disposición de módulos en un estado plegado y una posición extendida (figura 3) con la disposición de módulos en un estado desplegado.

El aparato comprende una barra principal 1, una primera barra deslizante 2 y una segunda barra deslizante 3, que juntas forman un sistema de barras del aparato. Además, el aparato comprende primeros medios de tracción en forma de un primer bucle cerrado 4. El bucle cerrado 4 discurre dentro de la barra principal 1 alrededor de dos poleas 5 que están situadas en los extremos opuestos de la barra principal 1. Las barras deslizantes 2 y 3 están soportadas de manera deslizante a lo largo del lado inferior de la barra principal 1 mediante los deslizadores 6 y 7. En la realización mostrada, el deslizador 6 de la primera barra deslizante 2 está unido a una sección alargada inferior del bucle cerrado 4 y el deslizador 7 de la segunda barra deslizante 3 está unido a una sección alargada superior del bucle cerrado 4. El bucle cerrado 4 discurre en sentido horario alrededor de las poleas 5 y por tanto la sección inferior se mueve hacia el extremo izquierdo de la barra principal 1 y la sección superior se mueve hacia el extremo derecho de la barra principal 1. Adicionalmente, pueden proporcionarse bloques de guiado 8 en cada extremo de la barra principal 1 que encajan de manera deslizante con la barra deslizante 2 y 3, que ayudan a estabilizar el movimiento de deslizamiento de las barras deslizantes a lo largo de la barra principal.

Las barras deslizantes están unidas de manera inmóvil a los deslizadores 6 y 7 en un extremo interno 9. Un extremo externo 10 de las barras deslizantes 2 y 3 se extiende sobre los extremos de la barra principal 1. Cada una de las barras deslizantes 2 y 3 contiene segundos medios de tracción en forma de un segundo bucle cerrado que discurre alrededor de dos poleas situadas en los extremos interno y externo de las barras deslizantes. En las figuras, el segundo bucle cerrado está situado en el lado posterior de las barras deslizantes y por tanto no es visible en las figuras. El segundo bucle cerrado está fijado en un punto en relación con barra principal 1, mediante lo cual el punto fijado del bucle no se mueve en relación con la barra principal 1. Por ejemplo, el segundo bucle cerrado está fijado en los bloques de guiado 8.

Cada una de las barras deslizantes 2 y 3 comprende un carro 12, que está soportado de manera deslizante a lo largo de su barra deslizante. Los carros 12 se unen al segundo bucle cerrado que va a transportarse mediante el bucle cerrado a lo largo de la longitud de las barras deslizantes. Para hacer eso, los carros 12 se unen a la sección del bucle cerrado, que se mueve hacia fuera del sistema de barras hacia los extremos externos de las barras deslizantes. Por tanto, los carros 12 se mueven desde el extremo interno 9 en el sentido del extremo externo 10 de las barras deslizantes 2 y 3. Ventajosamente, la combinación de los dos bucles cerrados para mover un carro 12 permite que la velocidad de movimiento de los carros 12 en relación con la barra principal 1

sea dos veces la velocidad de movimiento de las barras deslizantes 2 y 3 en relación con la barra principal 1. Los carros 12 soportan medios de acoplamiento en forma de un puntal 13 y un cilindro 14, que está soportado de manera rotatoria en el extremo que se extiende del puntal 13.

5 Una disposición de módulos colectores, tal como se describe en detalle a continuación, se mantiene mediante los medios de unión 17 en forma de conectores separables a cada extremo interno 9 de las dos barras deslizantes 2 y 3.

10 La barra principal 1 comprende en su lado superior un montaje 15, que está adaptado para agarrarse mediante un dispositivo de elevación, como una grúa o así. Además, la barra principal 1 soporta una unidad de impulsión y control 16, que puede incluir por ejemplo un motor eléctrico para impulsar el primer bucle cerrado 4 y un control remoto para hacer funcionar el motor eléctrico.

15 El aparato está diseñado para plegar y desplegar una disposición de módulos colectores, que se compone de cuatro módulos colectores dispuestos en una fila: dos módulos internos 20 y dos módulos de extremo 21. Los módulos internos 20 y módulos de extremo 21 están articulados entre sí mediante una primera parte articulada lateral 22 entre un módulo de extremo 21 y un módulo interno 20, una parte articulada media 23 entre los módulos internos 20 y una segunda parte articulada lateral 24 entre un módulo interno 20 y un módulo de extremo 21. La disposición de módulos colectores está diseñada de un modo asimétrico en ambos lados de la parte articulada media. En un lado inferior de las partes articuladas laterales 22 y 24, los soportes 25 se extienden hacia abajo. En un estado desplegado, la disposición de módulos puede descansar sobre los soportes 25 tal como se explicará en más detalle a continuación. En el extremo de los soportes 25, en los bordes 26 externos de los módulos de extremo 21, y en la parte articulada media 23, están dispuestas superficies 27 de apoyo a lo largo de la anchura de los módulos colectores.

25 En figura 2 la disposición de módulos colectores está en un estado plegado, en el que se almacena o se transporta fácilmente hasta un sitio de construcción. Los módulos internos 20 y los módulos de extremo 21 están situados esencialmente paralelos entre sí y las partes articuladas están en un estado cerrado. El aparato según la invención está en una posición retraída, en la que las barras deslizantes 2 y 3 se almacenan por debajo de la barra principal y los extremos externos 10 de las barras deslizantes 2 y 3 apenas se extienden sobre los extremos de la barra principal 1. Los deslizadores 6 y 7 están situados en su respectiva sección de bucle en una sección media de la barra principal 1. Por tanto, también los extremos internos 9 de las barras deslizantes 2 y 3, sujetos por los deslizadores 6 y 7, están situados opuestos entre sí en una sección media de la barra principal 1. Los carros 12 están situados en los extremos internos 9 de las barras deslizantes 2 y 3 cercanos entre sí.

35 La disposición de módulos colectores se une de manera amovible al aparato de plegado porque la primera parte articulada lateral 22 se une a los medios de unión 17 de la primera barra deslizante 2 y la segunda parte articulada lateral 24 se une a los medios de unión 17 de la segunda barra deslizante 3. La parte articulada media 23 no se une al aparato. Los puntales 13 en los carros 12 se extienden hacia abajo y hacia los módulos de extremo 21. Los cilindros 14 en el extremo de los puntales 13 se encajan en el lado inferior de los módulos de extremo 21 y acoplan los módulos de extremo 21 a los carros 12.

45 En la configuración de la figura 2, el aparato puede agarrarse del montaje 15 y transportarse a una zona predeterminada sobre una superficie que va a cubrirse mediante módulos colectores mientras que la disposición de módulos colectores está colgando del aparato. El acoplamiento de la disposición de módulos colectores se dispone en el centro del sistema de barras y por tanto la configuración es estable durante el movimiento del aparato.

50 Mientras se transporta la disposición de módulos colectores a la zona predeterminada, el aparato se activa para desplegar la disposición de módulos en un estado desplegado tal como se muestra en la figura 3. Esto se logra activando el primer bucle cerrado 4 iniciando la unidad de impulsión y control 16. Cuando el primer bucle cerrado 4 comienza a rotar, el deslizador 6 mueve la primera barra deslizante 2 a la izquierda y el deslizador 7 mueve la segunda barra deslizante 3 a la derecha tal como se muestra por medio de la posición intermedia tal como se muestra en la figura 1 hasta sus posiciones de extremo tal como se muestra en la figura 3. Este movimiento ya abre las partes articuladas 22, 23 y 24. Al deslizar las barras deslizantes 2 y 3 a lo largo de la barra principal 1, el segundo bucle cerrado rota porque está fijado a la barra principal 1. La rotación del segundo bucle cerrado transporta los carros 12 desde su posición en los extremos internos 9 hasta una posición en los extremos externos 10 de las barras deslizantes 2 y 3. Junto con los carros 12, los puntales 13 se desplazan hacia fuera del sistema de barras y en relación con los módulos de extremo 21. De ese modo, se tira de los cilindros 14 a lo largo del lado posterior de los módulos de extremo 21. Debido a que los carros 12 y los cilindros 14 se mueven más rápido que la disposición de módulos, en particular los módulos de extremo 21, se tira de los cilindros 14 a lo largo del lado posterior de los módulos de extremo 21. Por tanto, las partes articuladas laterales 22 y 24 se abren y los bordes 26 de los módulos de extremo 21 se elevan hacia arriba en la dirección del sistema de barras. Este movimiento continúa hasta que los carros 12 se detienen en el extremo externo de las barras deslizantes 2 y 3 y los deslizadores 6 y 7 se detienen en los extremos de la barra principal 1. Entonces, la disposición de módulos colectores está en un estado completamente desplegado. Los ángulos de apertura de las partes

articuladas pueden determinarse mediante la distancia de movimiento de las barras deslizantes y los carros. A su vez, la distancia de movimiento máxima de las barras deslizantes y los carros puede definirse mediante la longitud de la barra principal y las barras deslizantes. Es ventajoso elegir una longitud del sistema de barras completamente extendido que sea al menos tan largo como el estado desplegado de la disposición de módulos.

5

Tal como puede observarse en la figura 3, la disposición de módulos colectores se despliega simétricamente en ambos lados y está lista para situarse sobre la zona predeterminada. Las superficies 27 de apoyo están orientadas horizontalmente.

10

Ahora, la disposición de módulos desplegada puede desprenderse de los medios de unión 17 y desacoplarse de los puntales 13. Esto podría hacerse a mano o automáticamente. En el suelo, la disposición de módulos puede sujetarse colocando por ejemplo piedras sobre las superficies 27 de apoyo. El aparato puede transportarse mediante el dispositivo de elevación y puede retraerse para prepararse para el despliegue de una disposición de módulos colectores próximos.

15

Para retirar una disposición de módulos colectores de un campo de módulos colectores, el aparato puede disponerse en una posición extendida con las barras deslizantes 2 y 3, los carros 12 y los deslizadores 6 y 7 en sus posiciones externas. Entonces, la disposición de módulos desplegada puede unirse a los medios de unión 17 y los puntales 13. Al mover el primer bucle cerrado 4 en el sentido opuesto, las barras deslizantes 2 y 3 y los carros 12 se retraen a su posición central en la barra principal y la disposición de módulos se pliega.

20

Las figuras 4 y 5 muestran una segunda versión del aparato según la invención en una posición retraída (figura 4) con la disposición de módulos en un estado plegado, y una posición extendida (figura 5) con la disposición de módulos en un estado desplegado. Básicamente, la segunda versión es una variante de la primera versión, en la que los primeros medios de tracción comprenden dos cuerdas principales 30 y 31 en lugar del primer bucle cerrado. Un extremo de la primera cuerda principal 30 se une al deslizador 6. La cuerda principal 30 es guiada alrededor de la polea 5 en el borde externo de la barra principal 1 y está desviada hacia arriba hasta el lado superior de la barra principal. De manera correspondiente, la segunda cuerda principal 31 se une al deslizador 7. La cuerda principal 31 es guiada alrededor de la polea 5 en el borde externo opuesto de la barra principal 1 y está desviada hacia arriba hasta el lado superior de la barra principal. Por tanto, las cuerdas principales 30 y 31 pueden utilizarse para deslizar las barras deslizantes 2 y 3 a lo largo de la barra principal 1 y también para accionar el segundo bucle cerrado 11 dentro de las barras deslizantes. Por tanto, el mecanismo de despliegue es equivalente al mecanismo de despliegue de la primera versión.

25

30

35

Los extremos libres de las cuerdas principales 30 y 31 pueden engancharse en una grúa o similar. Tan pronto como la grúa comienza a elevarse, en primer lugar, las cuerdas principales comienzan a tirar de los deslizadores 6 y 7 con las barras deslizantes 2 y 3 a lo largo de la barra principal 1 y la disposición de módulos colectores comienza a desplegarse. Tan pronto como los deslizadores 6 y 7 se bloquean en los extremos externos de la barra principal 1, las cuerdas principales 30 y 31 comienzan a portar la disposición de módulos colectores para su transporte a un lugar predeterminado, mientras que la disposición de módulos colectores está ya desplegada. Para facilitar la coordinación entre la acción de despliegue y la acción de elevación de la disposición de módulos colectores cuando se eleva la grúa, se proporciona una unidad de retardo que ralentiza el movimiento de los deslizadores 6 y 7 a lo largo de la barra principal 1. Además, la unidad de retardo puede hacer retroceder los deslizadores 6 y 7 a su posición inicial. Por tanto, la disposición de módulos colectores desplegada puede levantarse del suelo antes de que comience la acción de despliegue. Además, puede instalarse una línea 32 de seguridad en la barra principal 1 para agarrar la disposición de módulos colectores en caso de que las cuerdas principales fallen.

40

45

50

Las figuras 6 y 7 muestran una tercera versión del aparato según la invención en una posición retraída (figura 6) con la disposición de módulos en un estado plegado, y una posición extendida (figura 7) con la disposición de módulos en un estado desplegado. El aparato comprende una barra principal 1 con barras laterales telescópicas 40 y 41, que están en una posición extendida. Sin embargo, la barra principal 1 también podría realizarse como un portador horizontal alargado.

55

Las partes articuladas laterales 22 y 24 se une a los patines 43 que pueden deslizarse a lo largo del lado inferior de la barra principal 1. Cada uno de los extremos externos de las barras laterales 40 y 41 comprende un cilindro 42. La disposición de tracción incluye dos cuerdas de tracción 44, cada una de las cuales está unida con un primer extremo a una parte de borde de un módulo de extremo 21 de la disposición de módulos y es desviada por el cilindro 42 al lateral del aparato. Por tanto, puede tirarse del extremo libre de las cuerdas de tracción 44 para elevar los bordes 26 del módulo de extremo y abrir las partes articuladas laterales 22 y 24 de la disposición de módulos. Tirando adicionalmente de las cuerdas de tracción 44, los patines 43 comienzan a deslizarse a lo largo de la barra principal 1 y abren la parte articulada media 23 de la disposición de módulos colectores tal como se muestra en la figura 7.

60

65

Las figuras 8 a 10 muestran una cuarta versión del aparato según la invención. La figura 8 representa una vista esquemática de la estructura del aparato en una posición casi extendida. Las figuras 9a y 9b representan una

vista lateral de un dibujo de construcción del aparato en una posición retraída con una disposición plegada de módulos colectores (figura 9a) y en una posición completamente extendida con una disposición de módulos colectores desplegada (figura 9b).

5 El aparato comprende una barra principal 1, una primera barra deslizante 2 y una segunda barra deslizante 3, que juntas forman un sistema de barras del aparato. Además, el aparato comprende primeros medios de tracción en forma de un alambre 50 alargado flexible. El alambre 50 se origina a partir de una bobina 51 que está montada de manera rotatoria sobre la barra principal 1. La bobina 51 enrolla o desenrolla el alambre 50 comenzando desde una región central del alambre. Los dos extremos del alambre 50 discurren desde la bobina 10 51 hasta un bloque de guiado 52, 53, bloques de guiado que están dispuestos de manera deslizante sobre la barra principal 1. Los bloques de guiado 52, 53 guían el alambre 50 hacia abajo de manera que el extremo del alambre se extiende desde el sistema de barras. Los bloques de guiado pueden unirse a raíles dentro de la barra principal 1 de modo que pueden deslizarse a lo largo de estos raíles. Los bloques de guiado 52, 53 pueden comprender varias poleas para guiar el alambre 50. Un motor 54 eléctrico acciona el alambre 50 de manera que los extremos del alambre se elevan y descienden verticalmente con respecto al sistema de barras. Cada extremo de alambre comprende medios de unión 56 para unir una primera parte articulada lateral 22 y una segunda parte articulada lateral 24 situadas en el lado superior de la disposición de módulos colectores con el aparato de plegado.

20 Segundos medios de tracción en forma de un bucle cerrado 55, que corresponde básicamente con el bucle cerrado 4 de la primera versión del aparato mostrado en las figuras 1 a 3, discurren alrededor de dos poleas 5 situadas en los extremos externos de la barra principal 1. El bucle cerrado 55 puede impulsarse mediante el motor 54. Los bloques de guiado 52, 53 se unen al bucle cerrado 55 de manera que pueden discurrir en sentidos opuestos de la barra principal a, cuando el bucle cerrado 55 discurre alrededor de las poleas 5.

25 Las barras deslizantes 2 y 3 pueden rodear parcialmente o incorporar la barra principal 1. Las barras deslizantes 2 y 3 están soportadas de manera deslizante sobre carriles de deslizamiento de la barra principal 1. Ventajosamente, las barras deslizantes 2 y 3 están unidas a los bloques de guiado 52, 53 de manera que pueden moverse hasta extremos opuestos de la barra principal 1 cuando circula el bucle cerrado 50. Alternativamente, las barras deslizantes 2 y 3 pueden estar unidas directamente al bucle cerrado.

30 El sistema de barras comprende extensiones que se extienden hacia abajo desde el sistema de barras hacia la disposición de módulos colectores. Las primeras extensiones 57, 58 se extienden hacia abajo desde un extremo externo 10 de las dos barras deslizantes 2 y 3 y una segunda extensión 59 se extiende hacia abajo desde la barra principal 1. La segunda extensión 59 está situada en la región central de la barra principal 1, preferentemente en el medio de la barra principal. Las extensiones pueden ser placas o varillas alargadas que esencialmente discurren verticalmente hacia abajo desde el sistema de barras. La longitud de las extensiones está determinada por las alturas de una disposición plegada de módulos colectores. Los extremos de las extensiones se extenderán hasta el lado inferior de la disposición plegada de módulos colectores. Cuando se eleva la disposición plegada de módulos colectores, las primeras extensiones 57, 58 encierran la disposición desde lados opuestos. La segunda extensión 59 llega de entre los módulos internos 20 hasta la parte articulada media 23. Por tanto, la extensión también ayuda a estabilizar y guiar la disposición de módulos colectores durante el proceso de elevación.

45 En sus regiones de extremo, las extensiones 57, 58 y 59 comprenden medios de acoplamiento 60 para acoplar la disposición de módulos colectores al aparato de plegado. Los medios de acoplamiento 60 están fijados verticalmente con respecto al sistema de barras en una posición y altura sobre las extensiones de manera que pueden acoplarse a un extremo inferior de la disposición de módulos colectores. Los medios de acoplamiento 60 se unen de manera amovible al extremo inferior de los módulos de extremo 21. Los medios de acoplamiento 60 se unen de manera amovible a la parte articulada media 23 situada en un lado inferior de la disposición de módulos colectores. Los medios de acoplamiento se muestran en más detalle en las figuras 10a y 10b.

50 Tal como se muestra en la figura 9a, al principio el aparato está en una posición retraída, en la que las barras deslizantes 2 y 3 están situadas con sus extremos internos 9 en la región central de la barra principal 1. En esta posición, los bloques de guiado 52, 53 están situados cerca unos de otros aproximadamente a una distancia que corresponde a la distancia de las partes articuladas laterales 22 y 24 de la disposición plegada de módulos colectores. Los medios de unión 56 están unidos a las partes articuladas laterales superiores 22 y 24. Se tira completamente de los extremos de los primeros medios de tracción en forma del alambre 50 hacia arriba de manera que las primeras extensiones 57, 58 encierran la disposición de módulos colectores y las segundas extensiones 59 se extienden hacia abajo hasta la parte articulada media 23. En esta posición, los medios de acoplamiento 60 se acoplan al extremo inferior de la disposición de módulos colectores tal como se describió anteriormente.

65 En la figura 9b, el aparato está en una posición completamente extendida y la disposición de módulos colectores está completamente desplegadas. Para desplegar la disposición de módulos colectores, los medios de unión 56 que sujetan las partes articuladas laterales primera y segunda 22, 24 descienden desenrollando el alambre 50.

Los medios de acoplamiento 60 permanecen fijados verticalmente con respecto al sistema de barras. El propio peso de la disposición de módulos colectores es suficiente para abrir las partes articuladas laterales. Los extremos de los módulos de extremo 21 y la parte articulada media 23 permanecen en el mismo nivel vertical. Por tanto, la apertura de las partes articuladas laterales da como resultado la apertura de la parte articulada media 23. Simultáneamente, las barras deslizantes 2 y 3 se deslizan hacia afuera hasta los extremos opuestos de la barra principal 1, mediante lo cual la distancia horizontal entre las extensiones 57 y 58 se amplía. Además, los bloques de guiado 52, 53 se mueven hasta extremos opuestos de la barra principal 1 impulsados por el bucle cerrado 55 de manera que su posición permanece vertical por encima de la posición de las partes articuladas laterales primera y segunda 22, 24.

En el estado completamente desplegado, la disposición de módulos colectores está situada en un sitio deseado tal como se describió para las versiones previas del aparato y los medios de unión 56 para unir las partes articuladas laterales primera y segunda 22 y 24 y los medios de acoplamiento 60 se separan. Las barras deslizantes 2 y 3 pueden retraerse a la posición de partida mediante el bucle cerrado 55. Además, los extremos del alambre 50 se enrollan en la bobina 51 para estar listos para desplegar una disposición de módulos colectores próxima.

La figura 10a muestra una visión general de la disposición plegada de módulos colectores de la que ha tirado hacia arriba el sistema de barras desde una vista desde abajo. Tal como puede observarse, la extensión 57 llega hasta el lado inferior de la disposición de módulos colectores y los medios de acoplamiento 60 se encajan con la región de extremo del módulo de extremo 21. La figura 10b muestra un detalle A de la figura 10a que amplía la zona de los medios de acoplamiento 60. Los medios de acoplamiento 60 comprenden un encliquetado en forma de un estribo 61 elástico en las regiones de extremo de las extensiones 57, 58, 59. Los estribos 61, por ejemplo, en forma de placas, son desviados elásticamente, por ejemplo, mediante la elevación de la disposición de módulos colectores. Los estribos 61 se encliquetan automáticamente detrás de los bordes 26 del extremo inferior de los módulos de extremo 21 y de la parte articulada media 23 cuando pasan los estribos 61 y dan algo de espacio libre para que los estribos se relajen de su estado desviado. Los estribos 61 se encliquetan detrás del borde 26 del módulo de extremo 21. El estribo 61 se encliqueta detrás de los bordes 29 en el intervalo de la parte articulada media 23. En esta posición, la disposición plegada de módulos colectores puede transportarse de manera segura a un sitio deseado. La disposición de módulos colectores puede desplegarse por encima del sitio deseado o puede desplegarse mientras se transporta mediante una grúa o similar hasta el sitio deseado. El aparato puede comprender por ejemplo un montaje 15 tal como se describió anteriormente que va a agarrarse mediante una grúa o similar.

Tal como se mencionó anteriormente para la primera o segunda versión del aparato, la disposición de tracción puede activarse mediante un control remoto.

Aparte de la descripción de la cuarta versión del aparato tal como se proporcionó anteriormente, se utilizan los mismos números de referencia de versiones previas del aparato para elementos de la misma función en la presente versión, como por ejemplo los soportes 25 y la superficie 27 de apoyo.

Números de referencia

| | | | |
|----|----------------------------|----|------------------------------------|
| 45 | 1 barra principal | 26 | borde del módulo de extremo |
| | 2 primera barra deslizante | 27 | superficie de apoyo |
| | 3 segundo barra deslizante | 29 | borde de la parte articulada media |
| 50 | 4 primer bucle cerrado | 30 | cuerda principal |
| | 5 polea | 31 | cuerda principal |
| | 6 deslizador | 40 | barra lateral |
| 55 | 7 deslizador | 41 | barra lateral |
| | 8 bloques de guiado | 42 | cilindro |
| 60 | 9 extremo interno | 43 | patín |
| | 10 extremo externo | 44 | cuerda de tracción |
| | 11 segundo bucle cerrado | 50 | alambre |
| 65 | 12 carro | 51 | bobina |

ES 2 742 194 T3

| | | | |
|----|-------------------------------------|--------------|------------------------|
| 5 | 13 puntal | 52 | bloque de guiado |
| | 14 cilindro | 53 | bloque de guiado |
| | 15 montaje | 54 | motor |
| | 16 unidad de impulsión / control | 55 | bucle cerrado |
| 10 | 17 medios de unión | 56 | medios de unión |
| | 20 módulo interno | 57 | primera extensión |
| 15 | 21 módulo de extremo | 58 | primera extensión |
| | 22 primera parte articulada lateral | 59 | segundo extensión |
| | 23 parte articulada media | 60, 60', 60" | medios de acoplamiento |
| 20 | 24 segundo parte articulada lateral | 61, 60', 6" | estribo |
| | 25 soporte | | |

REIVINDICACIONES

1. Aparato para desplegar una disposición de módulos colectores plegable que comprende cuatro módulos colectores (20, 21) acoplados en una fila mediante dos partes articuladas laterales (22, 24) y una parte articulada media (23) entre unos módulos adyacentes de manera que en un estado plegado los módulos estén dispuestos esencialmente paralelos entre sí y en un estado desplegado los módulos estén dispuestos en una forma de zigzag o plana desde un estado plegado hasta un estado desplegado, en el que el aparato comprende
- un portador horizontal, al que está unida la disposición de módulos colectores en una posición suspendida,
 - unos medios de unión (17; 56) para unir de manera amovible las partes articuladas (22, 23, 24) de la disposición de módulos colectores al aparato, que están dispuestos de manera móvil con respecto al portador horizontal,
 - unos medios de acoplamiento (13, 14; 60) para acoplar de manera amovible los módulos colectores (20, 21) y/o las partes articuladas (22, 23, 24) de la disposición de módulos colectores al portador horizontal, que están dispuestos de manera deslizante sobre el portador horizontal, y
 - una disposición de tracción (4, 11; 50, 55) unida a los medios de unión (17; 56) y/o a los medios de acoplamiento (13, 14; 60) para mover los medios de unión (17; 56) y/o los medios de acoplamiento (13, 14; 60) con respecto al portador horizontal, en el que
 - cuando se despliega la disposición de módulos colectores, la disposición de tracción (4, 11; 50, 55) se activa para abrir las partes articuladas (22, 23, 24) de la disposición de módulos colectores mediante el movimiento de los medios de unión (17; 56) y/o los medios de acoplamiento (13,14;60), de manera que antes de desplegar la disposición de módulos colectores el aparato con el conjunto de módulos suspendidos sea apto para ser elevado hasta una zona predeterminada sobre la cual la disposición de módulos colectores será instalada.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el portador horizontal comprende,
- una barra principal horizontal (1) y
 - dos barras deslizantes (2, 3) soportadas de manera deslizante sobre la barra principal (1), de manera que las barras deslizantes (2, 3) se deslicen en sentido opuesto a lo largo de la barra principal (1) desde una posición retraída hasta una posición extendida que sobresale sobre la barra principal (1) y en el que
 - los medios de unión (17; 56) están dispuestos en una región central de la barra principal (1) o en un extremo interno (9) de cada barra deslizante (2; 3) de una manera deslizable, y
 - unos medios de acoplamiento (13, 14; 60) están dispuestos sobre cada barra deslizante (2; 3) para acoplar de manera amovible los módulos colectores (20, 21) a la barra deslizante (2; 3).
3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que
- los medios de acoplamiento (13, 14) están dispuestos para acoplar cada módulo de extremo (21) de la disposición de módulos colectores al portador,
 - la disposición de tracción (4, 11) está desviada en ambos extremos del portador y está unida a los medios de acoplamiento (13, 14) para deslizar los medios de unión (17) y los medios de acoplamiento (13, 14) a lo largo del portador para abrir las partes articuladas (22, 23, 24) de la disposición de módulos colectores y para elevar un borde (26) externo de los módulos de extremo (21) en la dirección del portador tirando de la disposición de tracción (4, 11).
4. Aparato según una de las reivindicaciones 2 a 3, que comprende asimismo
- dos carros (12), cada uno de los cuales soportado de manera deslizante sobre una barra deslizante (2, 3), de manera que los carros (12) se deslicen en sentido opuesto a lo largo de su barra deslizante (2; 3) desde un extremo interno (9) hasta un extremo externo (10) de la barra deslizante (2; 3), en el que
 - los medios de unión (17) están previstos en un extremo interno (9) de cada barra deslizante (2; 3) para unir de manera amovible la disposición de módulos colectores al extremo interno (9) de la barra deslizante (2; 3) en una parte articulada (22, 24) de la disposición de módulos, y
 - la disposición de tracción comprende unos primeros medios de tracción (4) para tirar de las barras

deslizantes (2, 3) a lo largo de la barra principal (1) y unos segundos medios de tracción (11) para tirar de los carros (12) a lo largo de su barra deslizante (2; 3), de manera que un borde (26) externo del módulo de extremo (21) sea elevado en la dirección de la barra deslizante (2; 3), en el que

- 5 - al tirar de los primeros medios de tracción (4) y los segundos medios de tracción (11), las barras deslizantes (2, 3) se deslizan lejos una de otra y los carros (12) se deslizan lejos uno de otro, siendo el módulo colector plegable desplegado abriendo las partes articuladas (22, 23, 24) del módulo colector y elevando el borde (26) externo de los módulos de extremo (21).
- 10 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que los segundos medios de tracción comprenden un bucle cerrado (11) que circula alrededor de dos poleas en los extremos opuestos de la barra deslizante y fijado en un punto con respecto a la barra principal (1), y dispuesto de manera que el bucle cerrado (11) sea accionado por el movimiento de las barras deslizantes (2; 3).
- 15 6. Aparato según una de las reivindicaciones 4 o 5, en el que los medios de acoplamiento comprenden por lo menos un puntal (13) que se extiende desde el carro (12) con un extremo hacia la disposición de módulos, en el que dicho extremo de puntal soporta un rodillo (14) que encaja con el módulo de extremo (21) de la disposición de módulos en un lado posterior del módulo de extremo (21).
- 20 7. Aparato según una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que los primeros medios de tracción comprenden por lo menos un bucle cerrado (4) que circula alrededor de dos poleas (5) en los extremos opuestos de la barra principal (1) y en el que cada una de las barras deslizantes (2; 3) se acopla a una de entre dos secciones de bucle del bucle cerrado (4) que discurren contrariamente una hacia la otra.
- 25 8. Aparato según una de las reivindicaciones 5 a 6, en el que la barra principal (1) comprende dos poleas (5) en los extremos opuestos y los primeros medios de tracción comprenden dos cuerdas principales (30, 31), cada una de las cuerdas principales está unida a una de las barras deslizantes (2, 3) y es desviada por una polea (5) al lado superior de la barra principal.
- 30 9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que un cilindro está dispuesto en cada extremo externo del portador y la disposición de tracción comprende
- 35 - dos cuerdas de tracción, cada una de las cuales está unida con un primer extremo a una parte de borde de un módulo de extremo de la disposición de módulos y es desviada por el cilindro en su lado, pudiendo tirarse de un segundo extremo de la segunda cuerda de tracción para elevar la parte de borde del módulo de extremo de la disposición de módulos y
- 40 - una cuerda de tracción adicional unida con un primer extremo a una parte articulada media (23) de la disposición de módulos, siendo la cuerda de tracción adicional desviada por un primer cilindro dispuesto en una sección media del portador y un segundo cilindro dispuesto en un extremo externo del portador, pudiendo tirarse de un segundo extremo de la cuerda de tracción adicional para elevar la parte articulada media de la disposición de módulos.
- 45 10. Aparato según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que
- 50 - los medios de unión (56) pueden moverse verticalmente con respecto al portador y están diseñados para unirse de manera amovible a las partes articuladas laterales (22, 24) situadas en un extremo superior de la disposición plegada de módulos colectores,
- 55 - los medios de acoplamiento (60) están fijados verticalmente con respecto al portador y están diseñados para unirse de manera amovible a un extremo inferior de los módulos de extremo (21) y a una parte articulada media (23) situada en un extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores,
- 60 - la disposición de tracción (50, 55) está unida a los medios de unión (56) para el movimiento vertical de los medios de unión (56) con respecto al portador y con respecto a los medios de acoplamiento (60) para abrir las partes articuladas (22, 23, 24) de la disposición de módulos colectores haciendo descender los medios de unión (56) en relación con los medios de acoplamiento (60).
- 65 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que el portador comprende unas primeras extensiones (57, 58) que se extienden hacia abajo desde un extremo externo (10) de dos barras deslizantes (2; 3) del portador y
- una segunda extensión (59) que se extiende hacia abajo desde una barra principal (1) del portador y en el que los medios de acoplamiento (60) están dispuestos en unas regiones de extremo de la primera y segunda extensiones (57, 58, 59).
12. Aparato según una de las reivindicaciones 10 u 11, en el que la disposición de tracción comprende

- unos primeros medios de tracción en forma de unos medios alargados flexibles (50) guiados por dos bloques de guiado (52, 53) dispuestos sobre el portador, en el que los extremos de los primeros medios de tracción están acoplados a los medios de unión (56) y
- 5
- unos segundos medios de tracción (55) para tirar de los bloques de guiado (52, 53) en los extremos opuestos a lo largo del portador, en el que los segundos medios de tracción (55) comprenden un bucle cerrado (55) que circula alrededor de dos poleas (5) en los extremos opuestos de la barra principal (1).
- 10
13. Procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable que comprende cuatro módulos colectores (20, 21) acoplados en una fila mediante dos partes articuladas laterales (22, 24) y una parte articulada media (23) entre unos módulos adyacentes de manera que en un estado plegado los módulos estén dispuestos esencialmente paralelos entre sí y en un estado desplegado los módulos están dispuestos en una forma de zigzag o plana, el procedimiento incluye desplegar la disposición de módulos colectores plegable desde un estado plegado hasta un estado desplegado utilizando un aparato según una de las reivindicaciones 1 a 12, utilizando las siguientes etapas:
- 15
- unir de manera amovible en una posición suspendida una primera parte articulada lateral (22) de la disposición de módulos a primeros medios de unión (17, 56) y una segunda parte articulada lateral (24) de la disposición de módulos a unos segundos medios de unión (17, 56),
- 20
- acoplar de manera amovible un primer módulo de extremo (21) próximo a la primera parte articulada lateral (22) a unos primeros medios de acoplamiento (13, 14; 60') y acoplar un segundo módulo de extremo (21) próximo a la segunda parte articulada lateral (24) a unos segundos medios de acoplamiento (13, 14, 60'), y opcionalmente acoplar una parte articulada media (23) a unos terceros medios de acoplamiento (60"),
- 25
- activar la disposición de tracción (4, 11; 50, 55) para mover los medios de unión (17, 56) y/o los medios de acoplamiento (13, 14, 60) con respecto al portador para abrir las partes articuladas (22, 23, 24),
- 30
- liberar los medios de unión (17; 56) y los medios de acoplamiento (13, 14; 60) de la disposición de módulos colectores, cuando la disposición de módulos colectores ha alcanzado su estado desplegado.
- 35
14. Procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable según la reivindicación 13 utilizando un aparato según una de las reivindicaciones 4 a 8, utilizando las siguientes etapas:
- 40
- unir de manera amovible una primera parte articulada lateral (22) de la disposición de módulos a un extremo interno (9) de una primera barra deslizante (2) y una segunda parte articulada lateral (24) de la disposición de módulos a un extremo interno (9) de una segunda barra deslizante (3),
- 45
- acoplar de manera amovible un primer módulo de extremo (21) próximo a la primera parte articulada lateral (22) a un carro (12) de la primera barra deslizante (2) y acoplar un segundo módulo de extremo (21) próximo a la segunda parte articulada lateral (24) a un carro (12) de la segunda barra deslizante (3) mediante los medios de acoplamiento (13, 14),
- 50
- tirar de los primeros medios de tracción (4) para tirar de las barras deslizantes (2, 3) a lo largo de la barra principal (1) y para abrir las partes articuladas (22, 23, 24),
- tirar de los segundos medios de tracción (11) para tirar de los carros (12) a lo largo de las barras deslizantes (2, 3) y para elevar los módulos de extremo (21), y
- liberar los medios de unión (17) para unir la primera y segunda partes articuladas laterales (22, 24) y liberar los medios de acoplamiento (13, 14) para acoplar el primer y segundo módulo de extremo (21) al carro (12).
- 55
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 o 14, en el que el aparato con la disposición de módulos colectores unida es elevado por una grúa, que acciona la disposición de tracción, cuando se eleva la disposición de módulos colectores, de manera que la disposición de módulos se despliegue en una posición suspendida.
- 60
16. Procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable según la reivindicación 13 utilizando un aparato según una de las reivindicaciones 10 a 12, utilizando las siguientes etapas:
- 65
- elevar la disposición de módulos colectores unida a los medios de unión (56) elevando verticalmente la primera y segunda parte articulada lateral (22, 24) mediante la disposición de tracción (50) hasta que la disposición de módulos colectores esté posicionada para acoplarse con los medios de acoplamiento (60) del aparato,

- 5
- acoplar de manera amovible los medios de acoplamiento (60) a un extremo inferior de los módulos de extremo (21) y a una parte articulada media (23) situada en un extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores,
- 10
- hacer descender la primera y segunda parte articulada lateral (22, 24) mediante la disposición de tracción (50), en el que los medios de acoplamiento (60) permanecen fijados verticalmente, deslizándose los medios de acoplamiento (60') hacia fuera a lo largo del portador y desplegándose la disposición de módulos colectores debido al propio peso de la disposición de módulos colectores, y
 - liberar los medios de unión (56) para unir las partes articuladas laterales primera y segunda (22, 24) y liberar los medios de acoplamiento (60) para acoplar la disposición de módulos colectores.
- 15
17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que los medios de acoplamiento (60) comprenden un encliquetado (61) en las regiones de extremo de las extensiones (57, 58, 59) del portador, que se encliqueta automáticamente en el extremo inferior de los módulos de extremo (21) y en la parte articulada media (23) situada en el extremo inferior de la disposición plegada de módulos colectores, cuando pasan por los encliquetados.
- 20
18. Procedimiento para configurar una disposición de módulos colectores plegable que comprende cuatro módulos colectores acoplados en una fila mediante dos partes articuladas laterales y una parte articulada media entre módulos adyacentes de manera que en un estado plegado los módulos estén dispuestos esencialmente paralelos entre sí y en un estado desplegado los módulos estén dispuestos en una forma de zigzag, incluyendo el procedimiento desplegar la disposición de módulos colectores plegable desde un estado plegado hasta un estado desplegado utilizando un aparato según la reivindicación 9, utilizando las siguientes etapas:
- 25
- unir de manera amovible unas partes articuladas laterales a unos patines que corren a lo largo del portador,
- 30
- acoplar de manera amovible una parte de borde de un primer módulo de extremo de la disposición de módulos a un extremo de una primera cuerda de tracción
 - acoplar de manera amovible una parte de borde de un segundo módulo de extremo de la disposición de módulos a un extremo de una segunda cuerda de tracción
- 35
- tirar del primer y segundo medios de tracción para deslizar los patines hasta los extremos externos del portador y para elevar la parte de borde de los módulos de extremo de la disposición de módulos, y
 - liberar los medios de unión y los medios de acoplamiento.
- 40

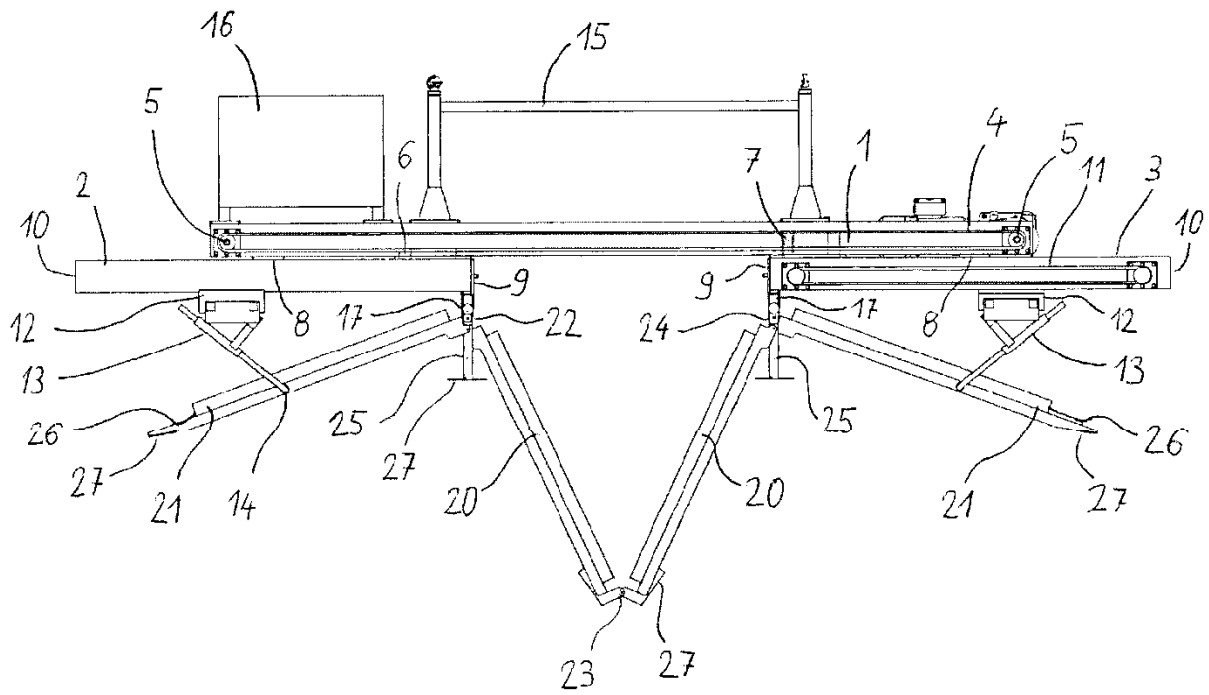


Fig. 1

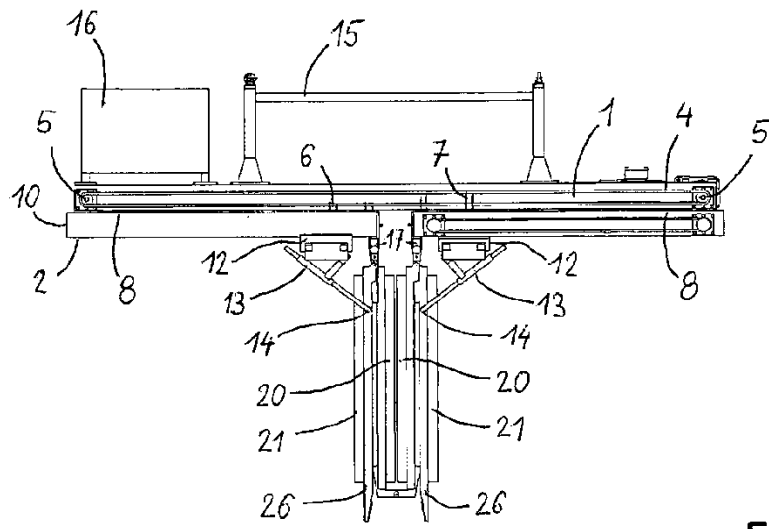


Fig. 2

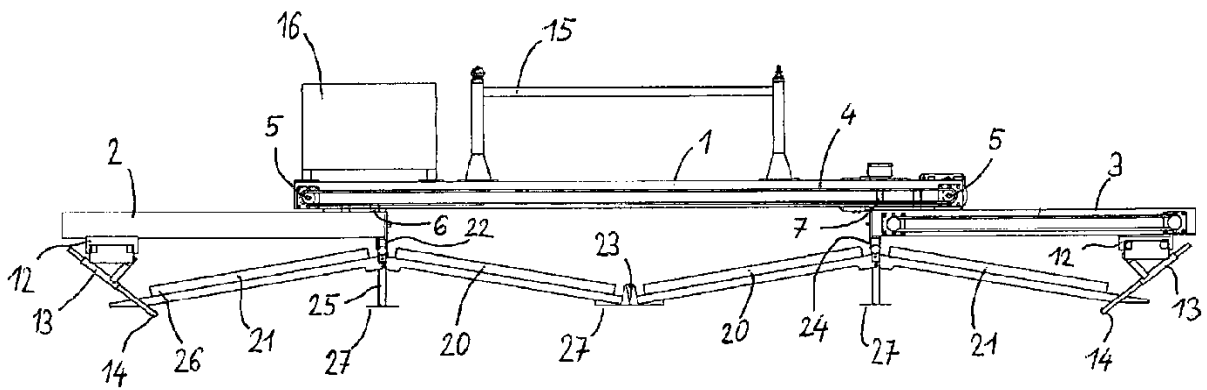


Fig. 3

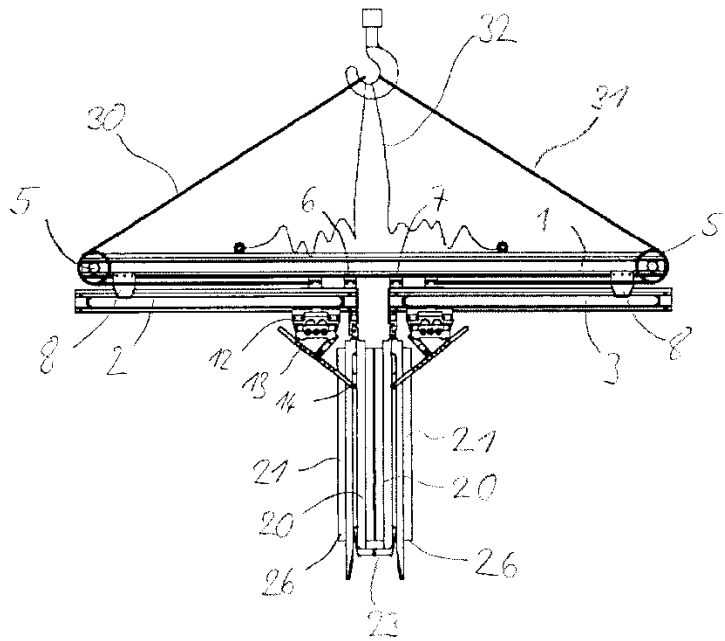


Fig. 4

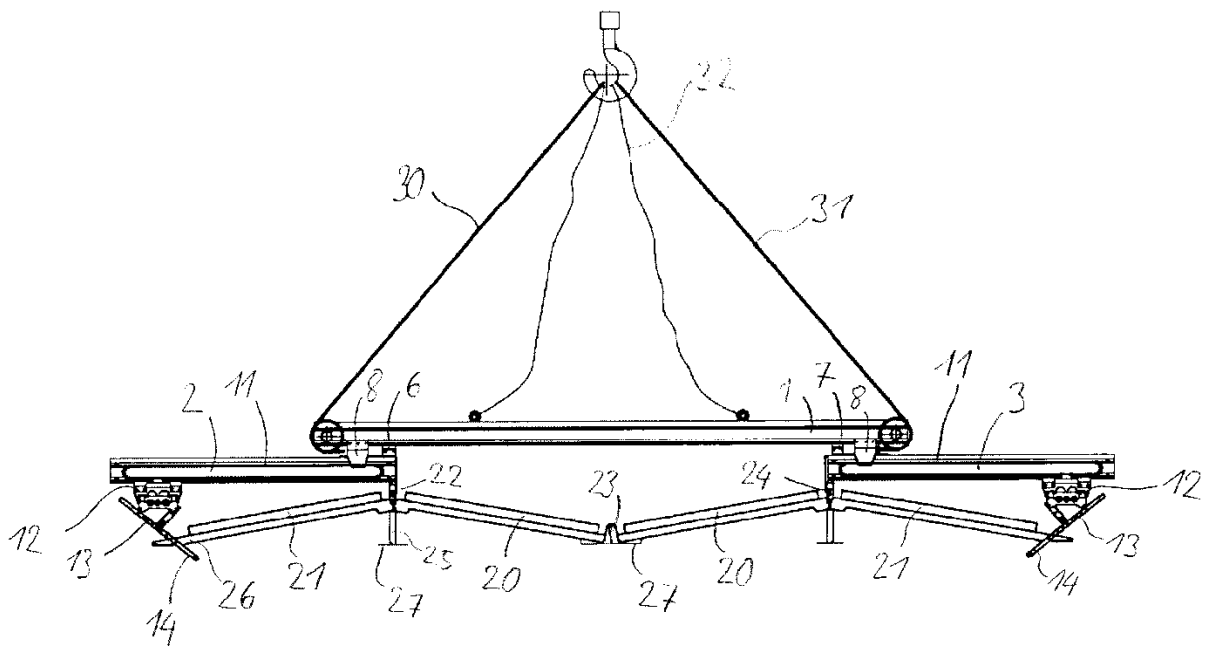


Fig. 5

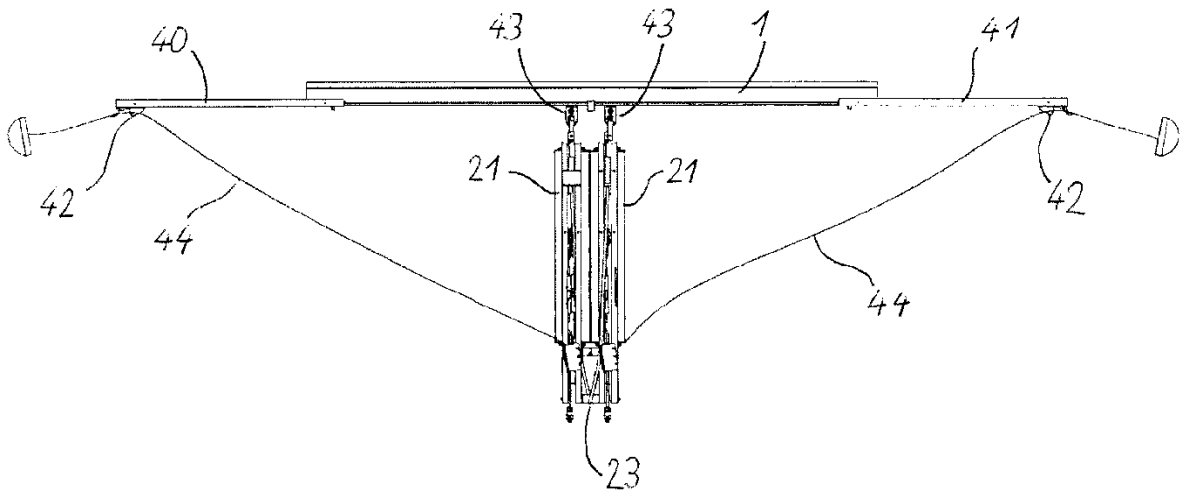


Fig. 6

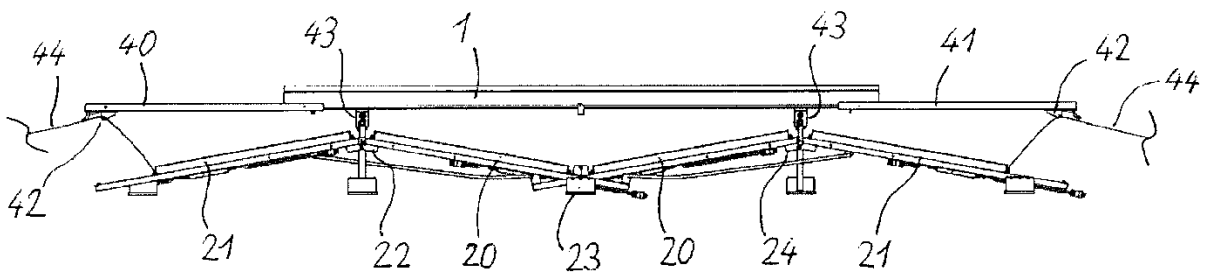


Fig. 7

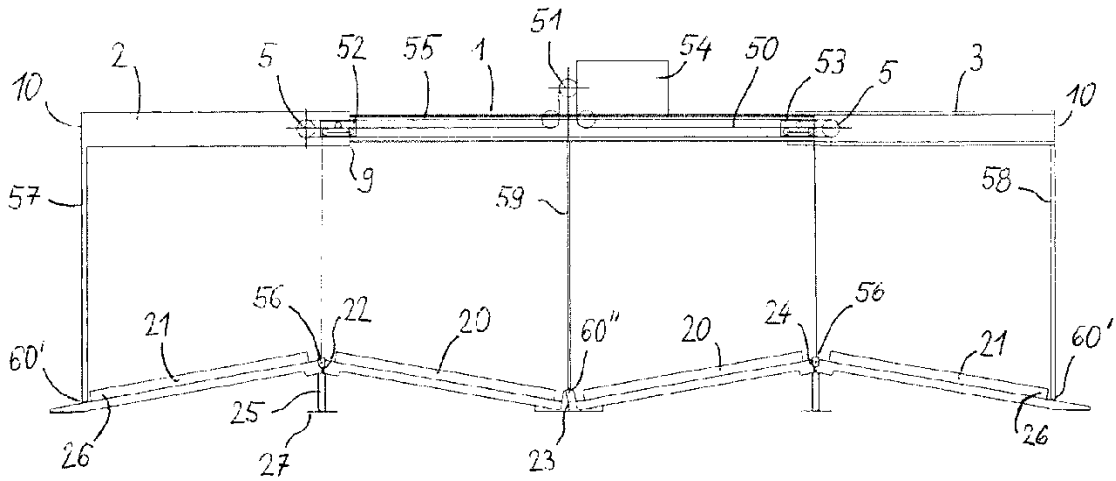


Fig. 8

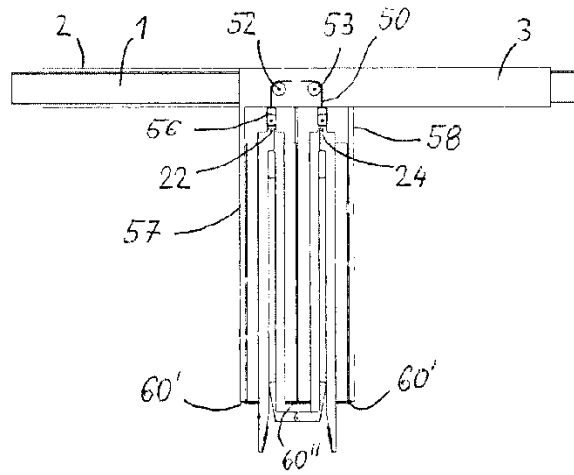


Fig. 9a

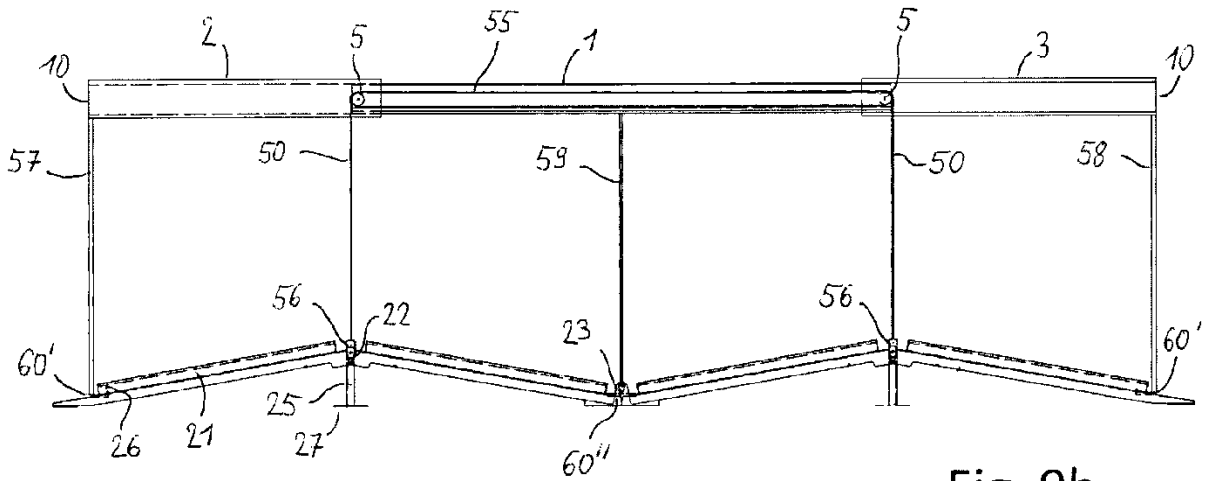


Fig. 9b

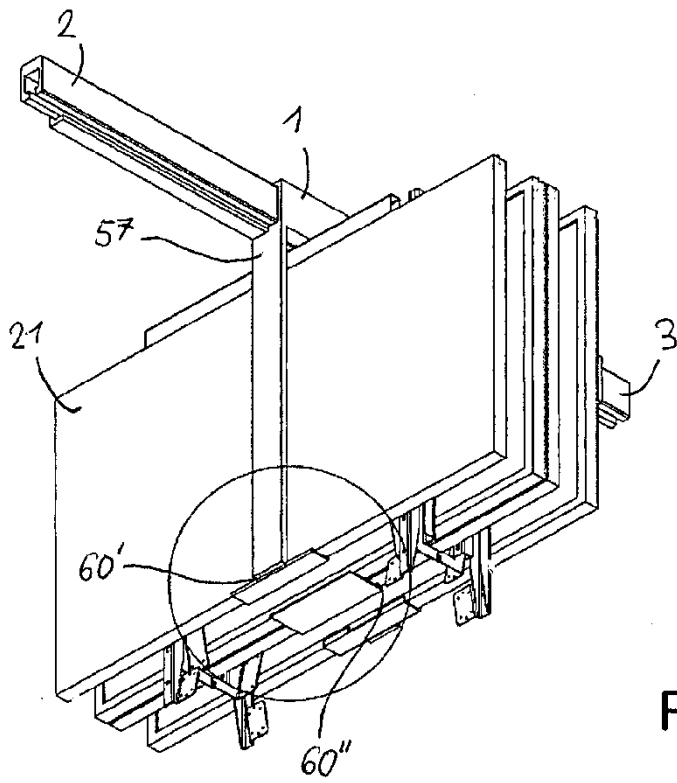


Fig. 10a

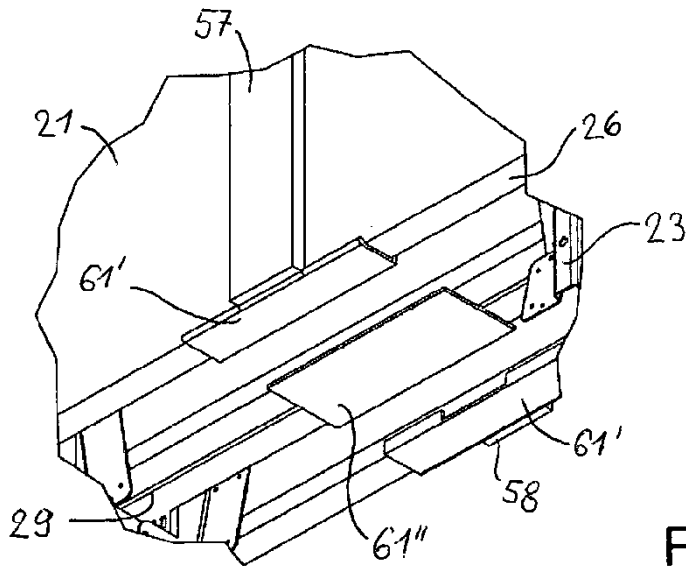


Fig. 10b