

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 875**

51 Int. Cl.:

**E04C 3/40** (2006.01)

**E04G 21/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2017 PCT/DE2017/100246**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.10.2017 WO17174066**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2017 E 17718817 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3402938**

54 Título: **Viga de celosía modular**

30 Prioridad:

**08.04.2016 DE 102016106486**

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

**06.02.2020**

73 Titular/es:

**WILHELM LAYHER VERWALTUNGS-GMBH  
(100.0%)  
Ochsenbacher Strasse 56  
74363 Güglingen-Eibensbach, DE**

72 Inventor/es:

**KRELLER, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 740 875 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

## Viga de celosía modular

La invención se refiere a una viga de celosía de metal, en particular de acero, para la construcción de una estructura de puente y/o portante, construida a partir de varias piezas individuales de metal, en particular de acero, que comprende varios postes tubulares alargados, preferentemente paralelos, varias barras transversales alargadas, preferentemente paralelas, y al menos un elemento diagonal, en particular montado sin juego, en la que cada poste tubular de los postes tubulares se extienden en la dirección de su eje longitudinal, en particular en línea recta, y en la que las barras transversales se extienden en cada caso en la dirección de su eje longitudinal, preferentemente en perpendicular a los postes tubulares, en particular en línea recta, y en la que el al menos un elemento diagonal se extiende en la dirección de su eje longitudinal, en particular en línea recta o esencialmente en línea recta, entre áreas de esquina diagonalmente opuestas de la viga de celosía, de las cuales una primera área de esquina está formada por un primer poste tubular de los postes tubulares y una primera barra de andamio de las barras de andamio y una segunda área de esquina está formada por un segundo poste tubular de los postes tubulares y una segunda barra transversal de las barras transversales, preferentemente y en la que el al menos un elemento diagonal comprende un medio de regulación longitudinal integrado, por medio del cual puede regularse el al menos un elemento diagonal en su longitud, y en la que, en el estado montado de la viga de celosía, la primera barra transversal forma parte de un cordón inferior de la viga de celosía y la segunda barra transversal forma parte de un cordón superior de la viga de celosía, y en la que los postes tubulares, las barras transversales y el al menos un elemento diagonal están unidos entre sí, preferentemente por medio de pernos, de manera articulada, en particular en cada caso de manera separable, preferentemente cuyos ejes de perno se extienden en perpendicular a los ejes longitudinales de los postes tubulares y en perpendicular a los ejes longitudinales de las barras transversales. Una viga de celosía de este tipo se ha dado a conocer, por ejemplo, por el documento DE 10 2013 206 584 A1. Una viga de celosía similar se ha dado a conocer, por ejemplo, por el documento DE 10 2009 021 424 A1 o el documento EP 2 253 764 A2 paralelo del solicitante, en la que, además, a cada poste tubular al menos dos o al menos tres elementos de conexión para la conexión de componentes de andamio y/o a componentes de andamio están firmemente soldados a una distancia entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular. Varias de estas vigas de celosía pueden ensamblarse para formar una viga de celosía modular, que en la práctica se conoce con el nombre de viga puente multidireccional de Layher. Esta viga puente está sobredimensionada, por ejemplo, para una luz de aprox. 13 m a 20 m con una carga dinámica de aprox. 0,5 kN/m<sup>2</sup> y por lo tanto no son rentables para tales luces. Una contraflecha de la viga maestra es posible debido a una entibación diagonal regulable. Una desventaja esencial de esta viga puente es que esta tiene que montarse fuera de las medidas de sistema del sistema de andamio modular. Además, el peso de la pieza individual más pesada del marco de celosía asciende a 56 kg, por lo que el montaje requiere un aparejo elevador.

También se han tratado vigas de celosía con las características mencionadas anteriormente en la solicitud de patente alemana n.º 10 2015 103 209.0 y en la solicitud internacional n.º PCT/DE2016/100030 del solicitante, ninguna de ellas publicada todavía en la fecha de prioridad del presente derecho de protección.

Una viga de celosía con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se ha dado a conocer en el documento EP 1 035 271 A1 del solicitante.

Un objetivo de la invención es proporcionar una viga de celosía del tipo mencionado al principio que pueda fabricarse con posibilidades de regulación longitudinal y de sujeción ventajosas de su al menos un elemento diagonal de manera especialmente sencilla y económica, que ofrezca posibilidades ventajosas de incorporación y/o remodelación dentro de las dimensiones de sistema horizontales y verticales de armazones modulares conocidos, en particular del andamio modular multidireccional de Layher, o de compatibilidad con estos andamios modulares, que, en condiciones de transferencia de fuerzas favorables, posibilite una absorción de cargas elevadas y ofrezca mayores posibilidades de aplicación.

Este objetivo se consigue con una viga de celosía con las características mencionadas al principio, porque a cada poste tubular al menos dos o al menos tres elementos de conexión para la conexión de componentes de andamio y/o a componentes de andamio están firmemente soldados a una distancia entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular y porque los elementos de conexión son rosetas para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio, y porque, en el segundo travesaño, un primer elemento de conexión que se extiende en la dirección de un primer eje de elemento de conexión para el primer poste tubular y un segundo elemento de conexión que se extiende en la dirección de un segundo eje de elemento de conexión para el segundo poste tubular están firmemente soldados entre sí a una distancia entre elementos de conexión, de tal manera que el primer elemento de conexión y el segundo elemento de conexión se extienden en la misma dirección en sentido opuesto al segundo travesaño, y porque el primer poste tubular está fijado al primer elemento de conexión de manera separable y el segundo poste tubular está fijado al segundo elemento de conexión de manera separable.

De este modo puede conseguirse un montaje y un desmontaje sencillo y rápido de la celosía que forma un apoyo de acuerdo con la invención a los postes tubulares de uno del marco de celosía construido a partir de los mismos.

Debido a que a cada poste tubular están firmemente soldados al menos dos o al menos tres elementos de conexión para la conexión de componentes de andamio y/o a componentes de andamio a una distancia entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular y debido a que los elementos de conexión son rosetas para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio, se logran posibilidades ventajosas de incorporación y/o remodelación dentro de las dimensiones de sistema horizontales y verticales de amazonas modulares conocidos, en particular del andamio modular multidireccional de Layher, o de compatibilidad con estos andamios modulares.

Cuando una celosía de metal rígida, en particular de acero, está conectada de manera separable con el primer poste tubular y de manera separable con el segundo poste tubular, de tal manera que, en el estado montado de la viga de celosía, el primer poste tubular se apoya en o sobre la celosía y el segundo poste tubular se apoya en o sobre la celosía, y la celosía comprende un primer travesaño que se extiende en la dirección de su eje longitudinal, preferentemente en línea recta, el cual forma, en el estado montado de la viga de celosía, un perfil de cordón inferior de la celosía, y la celosía comprende un segundo travesaño que se extiende en la dirección de su eje longitudinal, preferentemente en línea recta, el cual forma, en el estado montado de la viga de celosía, un perfil de cordón superior de la celosía, y la celosía comprende varios montantes, que se extienden entre el primer travesaño y el segundo travesaño en la dirección de su respectivo eje longitudinal, preferentemente en línea recta, de los cuales varios o esencialmente todos o todos los montantes están firmemente soldados por sus extremos de montante tanto al primer travesaño como al segundo travesaño, y formando el eje longitudinal del primer travesaño y el eje longitudinal del segundo travesaño un ángulo agudo, una viga de celosía de este tipo puede utilizarse de manera especialmente ventajosa para el soporte vertical de cubiertas estacionarias o móviles, por ejemplo de cubiertas de tipo Cassette construidas a partir de chapas de cubierta o cubiertas de tipo Keder construidas a partir de carriles Keder y lonas fijadas a los mismos de manera separable y, para un peso total bajo en comparación, pueden absorberse por la viga de celosía cargas relativamente altas y transmitirse las fuerzas resultantes de manera especialmente ventajosa, en particular a un apoyo. El apoyo puede apoyarse ventajosamente sobre otra viga de celosía, que también puede denominarse viga enrejada.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso puede estar previsto que el primer travesaño sea un tubo redondo o un tubo cuadrado, preferentemente un tubo rectangular. Cuando el primer travesaño es un tubo redondo, resulta posible una fijación separable especialmente ventajosa de la viga de celosía a un apoyo por medio de acoplamiento de tubo redondo que comprenden preferentemente en cada caso dos semicarcasas de acoplamiento. A este respecto puede tratarse de un apoyo ya conocido o de un apoyo de acuerdo con la invención. Alternativamente, esto hace posible, en el caso de la celosía independiente de acuerdo con la invención, un apoyo especialmente ventajoso sobre rodillos de una viga de rodillos, por ejemplo un denominado carro grúa, de modo que, entonces, la viga de celosía sola o junto con una estructura soportada por ella, en particular una cubierta, preferentemente una cubierta de tipo Cassette o de tipo Keder, puede desplazarse en la dirección del eje longitudinal del travesaño. Cuando el primer travesaño es un tubo cuadrado, en particular un tubo rectangular, la respectiva celosía está aún más rigidizada, por lo que pueden transmitirse cargas aún mayores de forma segura. En el caso de la celosía independiente de acuerdo con la invención puede prescindirse, para la fijación separable de la viga de celosía a un apoyo, del uso de acoplamiento de tubo redondo, que comprendan preferentemente en cada caso dos semicarcasas de acoplamiento, de modo que es posible un montaje y desmontaje en menos tiempo. También puede prescindirse, con el uso de la celosía de acuerdo con la invención, de un apoyo independiente, en particular de una vigueta de apoyo independiente, de modo que puede ahorrarse peso de manera correspondiente. De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso puede estar previsto que el segundo travesaño sea un tubo cuadrado.

Preferentemente puede estar previsto que el primer elemento de conexión esté firmemente soldado en el área de o a un primer extremo de travesaño del segundo travesaño y que el segundo elemento de conexión esté firmemente soldado en el área de o a un segundo extremo de travesaño del segundo travesaño orientado en sentido opuesto al primer extremo de travesaño. Esto posibilita condiciones de espacio y montaje favorables así como condiciones de transmisión de fuerzas ventajosas.

De acuerdo con una configuración ventajosa puede estar previsto que el primer poste tubular y el segundo poste tubular estén dispuestos en paralelo entre sí a una distancia entre postes tubulares y que el primer elemento de conexión y el segundo elemento de conexión estén dispuestos en paralelo entre sí a una o a la distancia entre elementos de conexión, que se corresponde con la distancia entre postes tubulares. De este modo puede conseguirse una viga de celosía especialmente más estable y que puede diseñarse estáticamente de manera sencilla así como condiciones de montaje favorables.

De acuerdo con una variante de realización preferida puede estar previsto que - o bien el primer elemento de conexión esté ensamblado de manera separable con el primer poste tubular y el segundo elemento de conexión esté ensamblado de manera separable con el segundo poste tubular - o bien el primer elemento de conexión esté conectado de manera separable con el primer poste tubular por medio de un primer conector tubular y el segundo elemento de conexión esté conectado de manera separable con el segundo poste tubular por medio de un segundo conector tubular. De este modo pueden mejorarse adicionalmente las condiciones de montaje y desmontaje así como las condiciones de transmisión de fuerzas.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido puede estar previsto que el primer elemento de conexión sea un primer

tubo de conexión o un primer manguito de conexión y que el segundo elemento de conexión sea un segundo tubo de conexión o un segundo manguito de conexión. Esto permite posibilidades de conexión especialmente ventajosas.

Preferentemente, el respectivo conector tubular puede estar encajado con una primera parte de conector tubular en el poste tubular asociado al mismo y con una segunda parte de conector tubular en el tubo de conexión asociado al mismo. Preferentemente, el respectivo conector tubular puede estar encajado por completo tanto en el poste tubular asociado al mismo como en el tubo de conexión asociado al mismo. El conector tubular puede ser, preferentemente, un tubo. El tubo puede presentar un diámetro exterior, que preferentemente es ligeramente inferior a un diámetro interior del poste tubular asociado y del tubo de conexión asociado. Preferentemente, el respectivo tubo de conexión puede presentar un diámetro exterior que se corresponde con el diámetro exterior del poste tubular asociado en cada caso. Preferentemente, todos los tubos de conexión y todos los postes tubulares asociados pueden presentar un diámetro exterior en cada caso del mismo tamaño. Preferentemente, el respectivo tubo de conexión puede presentar un diámetro interior que se corresponde con el diámetro interior del poste tubular asociado en cada caso. Preferentemente, todos los tubos de conexión y todos los postes tubulares asociados pueden presentar un diámetro interior en cada caso del mismo tamaño.

De acuerdo con una configuración ventajosa puede estar previsto que el segundo travesaño o su eje longitudinal y la primera barra transversal o su eje longitudinal estén dispuestos en paralelo.

De acuerdo con una variante de realización preferida puede estar previsto que varios montantes o al menos tres de los montantes estén configurados como tubos redondos. Hay tubos redondos disponibles baratos que presentan un peso mínimo en comparación con otras secciones transversales de perfiles tubulares. Además pueden fijarse a tubos redondos de manera especialmente ventajosa piezas de fijación, tales acoplamientos tubulares, bridas tubulares, rosetas o discos agujereados, por medio de las cuales pueden fijarse otros componentes, en particular componentes de andamio, de manera ventajosa a la viga de celosía.

De acuerdo con un ejemplo de realización especialmente preferido puede estar previsto que los ejes longitudinales de al menos uno o de solo una parte limitada en número de los montantes configurados como tubos redondos se extienden en perpendicular al eje longitudinal del primer travesaño. Debido a ello se obtienen posibilidades de fijación muy ventajosas para piezas de fijación, en particular ya presentes, por ejemplo para rosetas, que preferentemente pueden ser discos agujereados.

A al menos dos tubos redondos de los tubos redondos puede estar firmemente soldada en cada caso al menos una roseta, preferentemente diseñada como disco agujereado, para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio, en particular de componentes de rigidización.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido puede estar previsto que a al menos un tubo redondo de los tubos redondos, preferentemente a un tubo redondo que delimita la celosía por un lado transversal o al tubo redondo más largo de los tubos redondos, estén firmemente soldadas al menos dos rosetas para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio a una distancia entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular.

Las rosetas permiten una conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio o permiten una incorporación y/o una remodelación dentro de las medidas de sistema horizontales y verticales de andamios modulares conocidos, en particular del andamio modular multidireccional de Layher, o una compatibilidad con estos andamios.

De acuerdo con una variante de realización preferida puede estar previsto que al menos entre dos montantes adyacentes de los montantes se extienda un montante diagonal, que con sus extremos de montante están firmemente soldados al primer travesaño y al segundo travesaño o al primer travesaño y a un montante de los dos montantes adyacentes o al segundo travesaño y a un montante de los dos montantes adyacentes o a los dos montantes.

Tales montantes diagonales pueden utilizarse ventajosamente para la transmisión de fuerza de tracción, por ejemplo cuando sobre la viga de celosía de acuerdo con la invención, en particular sobre su segunda barra transversal o cordón superior, está apoyada una cubierta, en particular sobre la que hay nieve.

De acuerdo con una configuración ventajosa puede estar previsto que los montantes sean, en parte, tubos redondos y en parte tubos cuadrados o tubos rectangulares. Además de las ventajas anteriormente mencionadas que ofrecen los tubos redondos, tubos cuadrados o tubos rectangulares adicionales ofrecen la ventaja de costuras de soldadura que transmiten fuerzas superiores en la región de transición del respectivo extremo de tubo al componente soldado al mismo.

De acuerdo con una variante de realización especialmente preferida puede estar previsto que los ejes longitudinales de los postes tubulares, los ejes longitudinales de las barras transversales, los ejes longitudinales de los montantes y o bien el eje longitudinal del primer travesaño o tanto el eje longitudinal del primer travesaño como el eje longitudinal del segundo travesaño estén dispuestos en un plano de celosía imaginario común. Esto permite condiciones de transmisión de fuerzas especialmente ventajosas y un diseño estático ventajoso.

De acuerdo con una configuración ventajosa muy especialmente ventajosa puede estar previsto que cada poste

tubular de los postes tubulares presente un perímetro exterior y extremos de poste tubular orientados en sentido opuesto el uno del otro, estando fijadas en el área de cada extremo de poste tubular de los extremos de poste tubular en cada caso dos placas de conexión paralelas, que se extienden en paralelo a los ejes longitudinales de los postes tubulares y en paralelo a los ejes longitudinales de las barras transversales en sentido opuesto una de otra y que están dispuestas en un plano imaginario común que contiene el eje longitudinal del respectivo poste tubular, preferentemente también el eje longitudinal de la respectiva barra transversal, y presentando cada barra transversal extremos de barra transversal orientados en sentido opuesto uno de otro, que están fijados en cada caso a una placa de conexión asociada de las placas de conexión, preferentemente por medio de en cada caso un perno de los pernos, de manera articulada, preferentemente de manera separable, y presentando el al menos un elemento diagonal extremos de elemento diagonal orientados en sentido opuesto uno de otro, que están fijados en cada caso a una placa de conexión asociada de las placas de conexión, preferentemente por medio de en cada caso un perno de los pernos, de manera articulada, preferentemente de manera separable, y en el área de o a al menos dos extremos de poste tubular, asociados en cada caso a la misma barra transversal, de los postes tubulares está firmemente soldado en cada caso un cuerpo de conexión que rodea el perímetro exterior del respectivo poste tubular en todo su perímetro, preferentemente sin interrupción, y las respectivas dos placas de conexión fijadas en el área de estos extremos de poste tubular de los postes tubulares están firmemente soldadas o bien al respectivo cuerpo de conexión o al respectivo cuerpo de conexión y al respectivo poste tubular.

Debido a que las dos placas de conexión paralelas fijadas en el área de cada extremo de poste tubular están dispuestas en un plano imaginario común que contiene el eje longitudinal del respectivo poste tubular, preferentemente también el eje longitudinal de la respectiva barra transversal, y se extienden en sentido opuesto una de otra, y a que en el área de o a al menos dos extremos de poste tubular, asociados en cada caso a la misma barra transversal, de los postes tubulares está firmemente soldado en cada caso un cuerpo de conexión que rodea el perímetro exterior del respectivo poste tubular en todo su perímetro, preferentemente sin interrupción o de manera ininterrumpida, y a que las respectivas dos placas de conexión fijadas en el área de estos extremos de poste tubular de los postes tubulares están firmemente soldadas al menos o bien al respectivo cuerpo de conexión o al respectivo cuerpo de conexión y al respectivo poste tubular, las fuerzas "entrantes" transmitidas a través de dichas barras transversales pueden transferirse de manera especialmente ventajosa esencialmente al cuerpo de conexión y desde este a otra placa de conexión de las placas de conexión y, en la medida en que a esta otra placa de conexión esté fijada otra barra transversal, preferentemente en paralelo a dicha barra transversal del marco de celosía, preferentemente a la misma altura de barra transversal, de manera separable, transferirse a esta otra barra transversal. Además, en particular debido al cuerpo de conexión que rodea el perímetro exterior del respectivo poste tubular en todo su perímetro, preferentemente de manera ininterrumpida o sin interrupción, se evita una sollicitación excesiva, por ejemplo una compresión, del respectivo poste tubular de los postes tubulares en la respectiva área de conexión.

Gracias a las medidas de acuerdo con la invención puede reducirse considerablemente en total el peso de la pieza individual más pesada, a saber, el respectivo poste tubular, de modo que resulta posible un montaje manual, sin aparejo elevador, incluso de la pieza individual más pesada.

Preferentemente, los postes tubulares son tubos redondos o postes tubulares redondos. De este modo pueden resultar superfluos accesorios especiales, por ejemplo adaptadores especiales o acoplamientos especiales, para conectar el marco de celosía o viga maestra a un andamio modular existente dentro de las medidas de sistema.

De acuerdo con una variante de realización especialmente preferida puede estar previsto que, en el área o en la proximidad de al menos aquellos extremos de poste tubular a los que está firmemente soldado el respectivo cuerpo de conexión, esté dispuesta en cada caso una roseta de las rosetas y que en cada caso una parte de roseta de esta roseta se adentre en cada caso en y a través de una hendidura de alojamiento de cada placa de conexión de las respectivas dos placas de conexión fijadas en el área de estos extremos de poste tubular. De este modo puede lograrse una transmisión de fuerzas aún mejor en la región de conexión crítica y un peso aún menor y también se obtienen en esta zona posibilidades de conexión en la dimensión modular.

A este respecto puede estar previsto, de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, que cada placa de conexión que presenta la hendidura de alojamiento esté firmemente soldada al cuerpo de conexión, al poste tubular y a la roseta. De este modo puede lograrse una transmisión de fuerzas aún mejor en la región de conexión crítica.

Preferentemente puede estar previsto que al menos dos de los cuerpos de conexión sean manguitos de conexión y/o que al menos dos de los cuerpos de conexión sean rosetas de conexión o arandelas de conexión, con o sin pasos. Tales cuerpos de conexión se pueden fabricar o están disponibles de manera especialmente fácil y económica.

De acuerdo con una configuración preferida puede estar previsto que cada manguito de conexión de los al menos dos manguitos de conexión esté diseñado de tal manera que una cabeza de conexión de un componente de andamio pueda enchavetarse firmemente de manera separable por medio de una chaveta de conexión a una roseta asociada al respectivo manguito de conexión sin chocar con el manguito de conexión o de manera libre de colisiones.

De acuerdo con una variante de realización muy especialmente preferida puede estar previsto que cada manguito de conexión, preferentemente en forma de cilindro esencialmente circular, de los al menos dos manguitos de conexión presente un diámetro exterior seleccionado de tal manera que, entre una chaveta de conexión, por medio de la cual

la cabeza de conexión del componente de andamio está enchavetado firmemente de manera separable a la roseta asociada, y una superficie exterior que abarca el diámetro exterior, preferentemente en forma de cilindro esencialmente circular, del manguito de conexión, esté formado un intersticio. Preferentemente el intersticio asciende a alrededor de 1 mm a 2 mm.

- 5 Gracias a las medidas anteriores puede mejorarse adicionalmente la compatibilidad del marco de celosía de acuerdo con la invención con andamios modulares conocidos, en particular con el andamio modular multidireccional de Layher, con mayores posibilidades de conexión para o de componentes de andamio de sistema compatible.

- 10 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso puede estar previsto que el elemento diagonal comprenda un dispositivo de regulación longitudinal y de sujeción, por medio del cual puede acortarse el elemento diagonal en su longitud, de modo que pueda ajustarse una contraflecha y/o una pretensión del marco de celosía o de una celosía o viga de celosía que comprende el marco de celosía. En el estado instalado, listo para el uso, del marco de celosía de acuerdo con la invención, el elemento diagonal está montado sin juego.

- 15 De acuerdo con una configuración preferida puede estar previsto que, en el respectivo poste tubular o en el al menos un tubo redondo, cada roseta de las rosetas esté firmemente soldada entre sí a una distancia de la roseta inmediatamente adyacente de las rosetas, que corresponde a una vez la dimensión modular. De este modo se mejora adicionalmente la compatibilidad con sistemas de andamio modular conocidos, en particular con el sistema de andamio modular multidireccional de Layher, y se crean posibilidades de conexión adicionales para componentes de sistema de andamio.

- 20 De acuerdo con una variante de realización muy especialmente preferida puede estar previsto que cada poste tubular de los postes tubulares presente una roseta de las rosetas situada junto al respectivo extremo de poste tubular, y que al menos un poste tubular de los postes tubulares esté conectado, por medio de un conector tubular, preferentemente habitual en el mercado, con un puntal de andamio de un andamio modular, estando fijadas al puntal de andamio varias rosetas a una distancia entre sí que corresponde a la dimensión modular, de las cuales cada roseta está diseñada esencialmente igual a las rosetas de los postes tubulares, y presentando la roseta del puntal de andamio situada más  
25 próxima a un extremo de puntal de andamio del puntal de andamio, con respecto a la roseta del extremo de poste tubular situada más próxima, una distancia entre rosetas que corresponde a un múltiplo de número entero de la dimensión modular o a una vez la dimensión modular. Gracias a estas medidas es particularmente posible una incorporación y/o una remodelación tanto dentro de las medidas de sistema verticales como dentro de las medidas de sistema horizontales de andamios modulares conocidos, especialmente del andamio modular multidireccional de Layher. Esto se contrapone a la situación de la viga puente multidireccional de Layher mencionada al inicio, en la que, dependiendo del diseño, se produce un desfase lateral del eje longitudinal de los postes verticales utilizados en la misma, a los cuales están fijadas lateralmente cabezas de conexión, con respecto a los ejes longitudinales de los componentes de andamio que pueden conectarse a estas cabezas de conexión por medio de sus chavetas de conexión de manera separable por medio de sus rosetas. Independientemente de ello, si se desea remodelar  
30 coaxialmente al eje longitudinal de los postes de la viga puente dentro de las medidas de sistema verticales, debe proporcionarse en ese caso un accesorio especial en forma de una montera de poste que presenta una roseta, manipularse por separado e insertarse en el tubo cuadrado del poste de la viga puente. Esto resulta complicado.

- 40 De acuerdo con una configuración preferida puede estar previsto que al menos una roseta de las rosetas o al menos dos o al menos tres o al menos cuatro de las rosetas o todas las rosetas presenten orificios pasantes para la inserción de un elemento de conexión de una cabeza de conexión de un componente de andamio y/o para la inserción de una chaveta de conexión para la fijación firme de una cabeza de conexión de un componente de andamio a una roseta de las rosetas y/o que al menos una roseta de las rosetas o al menos dos o al menos tres o al menos cuatro de las rosetas o todas las rosetas sean discos agujereados. De este modo puede conseguirse una compatibilidad especial con andamios modulares conocidos, en particular con el andamio modular multidireccional de Layher.

- 45 De acuerdo con una variante de realización especialmente preferida puede estar previsto que el medio de regulación longitudinal sea un elemento de regulación longitudinal y de sujeción, que en el área de su primer extremo o en su primer extremo presenta una primera rosca y que en el área de su segundo extremo orientado en sentido opuesto al primer extremo, preferentemente en una dirección contraria, o en su segundo extremo orientado en sentido opuesto al primer extremo, preferentemente en una dirección contraria, presenta una segunda rosca, y que el elemento diagonal comprenda una primera varilla diagonal y una segunda varilla diagonal, presentando la primera varilla diagonal en su primer extremo de varilla diagonal una segunda rosca, y presentando la segunda varilla diagonal en su primer extremo de varilla diagonal una primera rosca, y estando la primera rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción enroscada con la primera rosca de la segunda varilla diagonal de manera que pueden girar una con respecto a la otra alrededor de un primer eje de giro, preferentemente de manera separable, y estando la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción enroscada con la segunda rosca de la primera varilla diagonal de manera que pueden girar una con respecto a la otra alrededor de un segundo eje de giro dispuesto preferentemente de manera coaxial al primer eje de giro, preferentemente de manera separable, y siendo la primera rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción, la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción, la primera rosca de la segunda varilla diagonal y la segunda rosca de la primera varilla diagonal en cada caso roscas que giran en el mismo sentido, es decir, o bien roscas dextrógiras o roscas a derechas o bien roscas levógiras o roscas a izquierdas, y presentando la primera rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción  
60

y la primera rosca, enrocada con la misma, de la segunda varilla diagonal en cada caso un primer paso, es decir primeros pasos idénticos, y presentando la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción y la segunda rosca, enrocada con la misma, de la primera varilla diagonal en cada caso un segundo paso, es decir segundos pasos idénticos, de distinto tamaño con respecto a los primeros pasos. Gracias a estas medidas pueden lograrse posibilidades de regulación longitudinal y de sujeción muy especialmente ventajosas del elemento diagonal. Debido a que la primera rosca interna, la segunda rosca interna, la primera rosca externa y la segunda rosca externa son en cada caso roscas que giran en el mismo sentido y a que la primera rosca interna y la primera rosca externa presentan en cada caso un primer paso, mientras que la segunda rosca interna y la segunda rosca externa presentan en cada caso un segundo paso, de distinto tamaño con respecto al primer paso, se crean posibilidades de sujeción más precisas que con el uso de un elemento de regulación longitudinal y de sujeción según el estado de la técnica, que presenta una rosca interna dextrógira y una rosca interna levógira, de paso idéntico, en combinación con dos varillas diagonales según el estado de la técnica, que presentan en cada caso roscas externas que giran en el mismo sentido externa con en cada caso un paso idéntico al de las roscas internas del elemento de regulación longitudinal y de sujeción según el estado de la técnica. Los elementos de regulación longitudinal y de sujeción según el estado de la técnica, también denominados tensores, presentan en sus extremos orientados en sentido opuesto uno de otro siempre roscas con pasos idénticos o iguales, siendo siempre una de las roscas una rosca a derechas y la otra de las roscas una rosca a izquierdas. En la variante de realización de acuerdo con la invención, la regulación longitudinal y la sujeción son posibles gracias a los pasos distintos en combinación con las roscas que giran en el mismo sentido. De este modo puede lograrse, por un lado, una rápida regulación longitudinal o sujeción y, por otro lado, una regulación longitudinal o sujeción que puede ajustarse de manera precisa.

De acuerdo con una configuración ventajosa, la primera rosca y la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción pueden ser una rosca interna y la segunda rosca de la primera varilla diagonal y la primera rosca de la segunda varilla diagonal pueden ser, en cada caso, una rosca externa. Sin embargo, se entiende que la primera rosca y la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción pueden ser en cada caso una rosca externa y que la segunda rosca de la primera varilla diagonal y la primera rosca de la segunda varilla diagonal pueden ser en cada caso una rosca interna. También son concebibles otras combinaciones de roscas, en las que el elemento de regulación longitudinal y de sujeción presenta tanto una rosca interna como una rosca externa, mientras que la primera rosca de la segunda varilla diagonal es una rosca interna y la segunda rosca de la primera varilla diagonal es una rosca externa o mientras que la primera rosca de la segunda varilla diagonal es una rosca externa y la segunda rosca de la primera varilla diagonal es una rosca interna.

De acuerdo con un perfeccionamiento preferido puede estar previsto que el primer paso sea al menos el doble de grande que el segundo paso y/o que el primer paso ascienda a al menos 5 mm o a alrededor de 10 mm y que el segundo paso presente un valor que o bien se sitúa en un intervalo de 1 mm a 4 mm o bien asciende a alrededor de 3 mm. De este modo pueden lograrse particularmente las ventajas anteriores.

De acuerdo con una configuración preferida puede estar previsto que la primera rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción y la primera rosca de la segunda varilla diagonal estén asociadas a un primer tipo de rosca, es decir primeros tipos de rosca idénticos, y que la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción y la segunda rosca de la primera varilla diagonal estén asociadas en cada caso a un segundo tipo de rosca, es decir segundos tipos de rosca idénticos, diferente o diferentes con respecto al primer tipo de rosca. Estas medidas difieren de las estructuras conocidas por el estado de la técnica, en las que las roscas internas del elemento de regulación longitudinal y de sujeción o del tensor y las roscas externas asociadas de las varillas diagonales presentan siempre tipos de rosca idénticos.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso puede estar previsto que la primera rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción y la primera rosca de la segunda varilla diagonal sean en cada caso una rosca Dywidag y que la segunda rosca del elemento de regulación longitudinal y de sujeción y la segunda rosca de la primera varilla diagonal sean en cada caso una rosca métrica. Gracias a ello se crea una posibilidad de regulación longitudinal y de sujeción más precisa que con el uso de dos varillas diagonales con roscas externas Dywidag en combinación con un elemento de regulación longitudinal y de sujeción con dos roscas internas Dywidag complementarias según el estado de la técnica. Al revés, es posible una regulación longitudinal y sujeción más rápida que con dos varillas roscadas con roscas métricas.

La invención se refiere a una disposición que comprende una viga de celosía de acuerdo con la invención, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 11, un pie de apoyo para la celosía y otra viga de celosía, preferentemente rígida, de metal, que comprende un perfil de cordón superior que se extiende en la dirección de su eje longitudinal, preferentemente en línea recta, el cual presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal, al menos tres o al menos cinco o al menos siete o al menos nueve o al menos diez orificios pasantes, dispuestos en cada caso a una distancia, preferentemente igual, entre sí, cuyos ejes de orificio se extienden en perpendicular al eje longitudinal del perfil de cordón superior, extendiéndose a través de al menos un orificio pasante de los orificios pasantes un perno de fijación, preferentemente separable, por medio del cual está fijado de manera separable el pie de apoyo al perfil de cordón superior de la otra viga de celosía, pudiendo fijarse el pie de apoyo de manera separable por medio del perno de fijación, visto en la dirección del eje longitudinal del perfil de cordón superior, en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes del perfil de cordón superior, y estando fijado el pie de apoyo de manera separable al primer travesaño de la celosía. Esto permite posibilidades ventajosas de fijación separable del pie de apoyo en varias

posiciones de fijación.

5 A este respecto puede estar previsto, de acuerdo con una configuración especialmente preferida, que el primer travesañ de la celosía presente un orificio pasante, cuyo eje de orificio se extiende en perpendicular al eje longitudinal del primer travesañ, y el pie de apoyo está conectado de manera separable, por medio de un perno de fijación preferentemente separable, que se extiende a través del orificio pasante, con el primer travesañ de tal manera que el primer travesañ de la celosía y el perfil de cordón superior de la otra viga de celosía pueden pivotar uno respecto a otro alrededor de un eje de pivotado que se extiende en perpendicular al eje longitudinal del primer travesañ y/o del perfil de cordón superior.

10 De acuerdo con una variante de realización preferida puede estar previsto que el primer travesañ de la celosía, visto en la dirección de su eje longitudinal, presente al menos tres o al menos cinco o al menos siete o al menos nueve o al menos diez orificios pasantes, dispuestos en cada caso a una distancia, preferentemente igual, entre sí, cuyos ejes de orificio se extienden en perpendicular al eje longitudinal del primer travesañ, extendiéndose a través de al menos un orificio pasante de los orificios pasantes un perno de fijación, preferentemente separable, por medio del cual el primer travesañ está fijado de manera separable al pie de apoyo, pudiendo fijarse el pie de apoyo de manera separable por medio del perno de fijación, visto en la dirección del eje longitudinal del primer travesañ, en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes del primer travesañ.

15 De acuerdo con una variante de realización ventajosa puede estar previsto que el pie de apoyo esté fijado de manera separable al perfil de cordón superior de la otra viga de celosía o a la vigueta de apoyo o al primer travesañ de la celosía o bien por medio de al menos un perno de fijación, que se extiende a través de un orificio pasante de los respectivos orificios pasantes o bien que esté fijado de manera separable por medio de al menos dos pernos de fijación, que se extienden en cada caso a través de un orificio pasante de los respectivos orificios pasantes.

20 La invención se refiere, también, a una estructura de puente y/o portante, por ejemplo un puente peatonal, una pasarela, un estrado o un andamio o un recalzo para un andamio o de un andamio, una subestructura para un andamio o para un estrado o para una cubierta, en particular para una cubierta de tipo Cassette o para una cubierta de tipo Keder, o de un andamio o de un estrado o de una cubierta, en particular de una cubierta de tipo Cassette o de una cubierta de tipo Keder, o una suspensión para un andamio suspendido o de un andamio suspendido, con al menos una viga de celosía de acuerdo con la invención, en particular según una de las reivindicaciones 1 a 14.

Se entiende que las características y medidas anteriores pueden combinarse de cualquier manera en el marco de la puesta en práctica.

30 Otras características, ventajas y enfoques de la invención se desprenden de las reivindicaciones y de la parte siguiente de la descripción, en la que va a describirse un ejemplo de realización preferido de la invención con ayuda de las figuras.

Muestran:

- 35 la Fig. 1 una vista en planta de una cubierta de tipo Keder configurada como cubierta a dos aguas con dos vigas de celosía de acuerdo con un primer ejemplo de realización, que no es objeto de la invención;
- la Fig. 2 una vista en planta ampliada del área de la viga de celosía mostrada a la izquierda en la figura 1;
- la Fig. 3 una vista tridimensional de un marco de celosía;
- la Fig. 4 el marco de celosía de acuerdo con la figura 3 en una vista en planta;
- la Fig. 5 el marco de celosía de acuerdo con la figura 4 en una vista desde arriba;
- 40 la Fig. 6 un fragmento muy ampliado del área de la unidad de conexión superior del marco de celosía en una vista de acuerdo con la figura 7, en el que, en un disco agujereado de la unidad de conexión, una cabeza de conexión de un componente de andamio está enchavetada con una chaveta de conexión que se encuentra en su posición de enclavamiento;
- la Fig. 7 el marco de celosía de acuerdo con la figura 4 en una vista lateral desde la izquierda;
- 45 la Fig. 8 una vista tridimensional de un ejemplo de realización preferido de un tensor junto con un adaptador de extremo;
- la Fig. 9 el tensor con adaptador de extremo de acuerdo con la figura 8 en una vista en planta;
- la Fig. 10 el tensor con adaptador de extremo de acuerdo con la figura 8 en una vista lateral;
- la Fig. 11 un fragmento ampliado de la figura 2;
- 50 la Fig. 12 una sección transversal a lo largo de las líneas de corte 12-12 de la figura 11;
- la Fig. 13 una vista en planta de una cubierta de tipo Keder configurada como cubierta a dos aguas con dos vigas de celosía de acuerdo con la invención de acuerdo con un segundo ejemplo de realización;
- la Fig. 14 una vista en planta ampliada del área de la viga de celosía mostrada a la izquierda en la figura 13;
- la Fig. 15 un fragmento ampliado de la figura 14;
- 55 la Fig. 16 una vista en perspectiva de una celosía de acuerdo con la invención de acuerdo con el segundo ejemplo de realización;
- la Fig. 17 una vista lateral de la celosía de acuerdo con la figura 16;
- la Fig. 18 una sección transversal a lo largo de las líneas de corte 18-18 de la figura 15;
- la Fig. 19 un conector tubular.



En las figuras 1 y 13 se muestra, en cada caso, una vista en planta de una cubierta de tipo Keder configurada como cubierta a dos aguas con una viga puente 90.1 y 90.2, respectivamente, configurada en cada caso con varios marcos de celosía 20; 20.1, 20.2, con un marco de celosía de cumbrera 91 y con dos primeras vigas de celosía 120.1, 120.1 y 120.2, 120.2 respectivamente. Las primeras vigas de celosía 120.1; 120.1 se apoyan en cada caso a través de un apoyo 92 o a través de un pie de apoyo 93 sobre otra viga de celosía 120.3 que también se denomina viga de rejilla. Como puede verse en particular en las figuras 2 y 11 así como 14 y 15, en los tubos verticales 94.1, 94.2 del lado exterior, paralelos, de esta otra viga de celosía 120.3, en cada caso dos cabezas de conexión 95 configuradas como cabezas de chaveta están firmemente soldadas a una distancia 96 entre sí que corresponde a una vez la dimensión modular de un andamio modular. A las respectivas dos cabezas de conexión 95 está fijado de manera separable en cada caso un puntal de andamio 97.1, 97.2 a través de discos agujereados 50 por medio de en cada caso una chaveta de conexión. Los discos agujereados 50 de ambos puntales de andamio 97.1, 97.2 paralelos están firmemente soldados a la distancia 96 entre sí que corresponde a la dimensión modular de un andamio modular, en el perímetro exterior del respectivo puntal de andamio 97.1, 97.2. Al cordón inferior 98.1, 98.2 de la respectiva viga puente 90.1, 90.2 está fijado de manera separable en cada caso en el área de la viga de celosía 120.1, 120.2 un medio de conexión 99.1, 99.2 alargado, de longitud ajustable, que también puede denominarse "banda de tracción".

En la viga puente 90.1 de acuerdo con el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, las dos primeras vigas de celosía 120.1, 120.1 están construidas en cada caso con un marco de celosía 20.1. En esta viga puente 90.1, a excepción del marco de celosía de cumbrera 91, todos los demás marcos de celosía 20.1 están construidos y diseñados igual. A diferencia de ello, en la viga puente 90.2 de acuerdo con el ejemplo de realización preferido, mostrado en la figura 13, las dos segundas vigas de celosía 120.2, 120.2 de acuerdo con la invención están construidas en cada caso con un marco de celosía 20.2. En esta viga puente 90.2, a excepción de los dos marcos de celosía 20.2 y a excepción del marco de celosía de cumbrera 91, todos los demás marcos de celosía 20.1 están construidos y diseñados igual.

Uno de los marcos de celosía 20.1 de la viga puente 90.1 está mostrado en las figuras 2 y 14, en cada caso a la derecha, oblicuamente por encima de la respectiva primera viga de celosía 120.1 o 120.2 y por separado en las figuras 3 y 4.

Un fragmento de la primera viga de celosía 120.1 de acuerdo con el primer ejemplo de realización se muestra en la figura 11, junto con un apoyo 92 y otra viga de celosía 120.3, sobre la que se apoya el apoyo 92, sobre el que se apoya, a su vez, la primera viga de celosía 120.1 con su primera celosía 100.1.

Un fragmento de la segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención, de acuerdo con el segundo ejemplo de realización se muestra en la figura 15, junto con un pie de apoyo 93 y de nuevo con otra viga de celosía 120.3 o adicional, sobre la que se apoya el pie de apoyo 93, sobre el que se apoya a su vez la segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención con su segunda celosía 100.2.

A continuación se describirá en primer lugar de forma general un marco de celosía 20 de los marcos de celosía 20.1, 20.2. A continuación se describirá, de manera complementaria, la configuración de las vigas de celosía 120.1 y 120.2 de acuerdo con el primer y el segundo ejemplo de realización: Cada marco de celosía 20 está compuesto por varias piezas individuales en forma de varilla, de acero, de manera separable de nuevo. Las piezas individuales esenciales son dos postes tubulares 21 alargados iguales, dos barras transversales 22 alargadas iguales y al menos un elemento diagonal 23 alargado, de longitud regulable. Para facilitar la ilustración, en las figuras 3 y 4 solo se muestran en cada caso un primer elemento diagonal 23 alargado, de longitud regulable. Las vigas de celosía 120.1; 120.2 o sus marcos de celosía 20.1, 20.2 comprenden en cada caso dos correspondientes elementos diagonales 23.1, 23.2 alargados, de longitud regulable, tal como puede verse en particular en las figuras 1 y 2 así como 13 y 14. Los dos postes tubulares 21 y las dos barras transversales 22 así como el al menos un elemento diagonal 23 están conectados entre sí de manera articulada y de manera separable a través de pernos 24 separables. Los dos postes tubulares 21 están dispuestos esencialmente en paralelo entre sí. Las dos barras transversales 22 están igualmente dispuestas esencialmente en paralelo entre sí. Las barras transversales 22 están dispuestas esencialmente en perpendicular a los postes tubulares 21. Los postes tubulares 21 y las barras transversales 22 están conectados a un marco 25. Los ejes longitudinales 26 de los postes tubulares 21 y los ejes longitudinales 27 de las barras transversales 22 abarcan un plano de celosía 28. Los ejes de perno 29 de los pernos 24 están dispuestos en perpendicular a los ejes longitudinales 26 de los postes tubulares 21 y en perpendicular a los ejes longitudinales 27 de las barras transversales 22 o en perpendicular a dicho plano de celosía 28. Los postes tubulares 21 y las barras transversales 22 están conectados o sujetos por medio del al menos un elemento diagonal 23 formando un marco de celosía 20 estable. A este respecto, el al menos un elemento diagonal 23 está construido o sujeto sin juego.

El marco de celosía sirve o varios correspondientes marcos de celosía 20 sirven para formar la estructura de puente y/o portante mostrada en las figuras 1 y 13. En la misma, cada marco de celosía 20; 20.1, 20.2 está instalado apropiadamente de tal manera que los postes tubulares 21 están dispuestos en vertical. Las barras transversales 22 horizontales en el estado colocado o instalado forman cordones del marco de celosía 20. En el estado colocado o instalado, la primera barra transversal 22, inferior, forma un cordón inferior o forma parte de un cordón inferior, mientras que la segunda barra transversal 22, superior, forma un cordón superior o forma parte de un cordón superior.

Cada poste tubular 21 presenta una longitud 30, que asciende preferentemente a 2000 mm. Cada poste tubular 21 se

## ES 2 740 875 T3

- 5 extiende esencialmente recto a lo largo de su eje longitudinal 26. El eje longitudinal 26 del primer poste tubular 21, mostrado en cada caso a la izquierda en las figuras 3 a 5, presenta una distancia 31 respecto al eje longitudinal 26 del segundo poste tubular 21 mostrado en cada caso a la derecha en las figuras 3 a 5. Esta distancia 31 corresponde a una distancia de sistema de un sistema de andamio modular. Preferentemente dicha distancia 31 asciende a una distancia de sistema del sistema de andamio modular multidireccional de Layher. Por ejemplo, dicha distancia 31 asciende a aprox. 2070 mm o 1572 mm.
- 10 Cada barra transversal 22 se extiende esencialmente recta a lo largo de su eje longitudinal 27. El eje longitudinal 27 de la primera barra transversal 22, mostrada en cada caso abajo en las figuras 3 a 5, presenta una distancia 32 respecto al eje longitudinal 27 de la segunda barra transversal 22 mostrada en cada caso arriba en las figuras 3 a 5. Preferentemente, esta distancia 32 asciende a aprox. 1800 mm.
- 15 Preferentemente, los postes tubulares 21 son tubos redondos o postes tubulares redondos. Preferentemente, los postes tubulares 21 presentan en cada caso un diámetro exterior 43 de 48,3 mm y un grosor de pared de aprox. 3,2 mm o de aprox. 4,0 mm. Preferentemente, los postes tubulares 21 están hechos de acero de calidad S355. Cada poste tubular 21 presenta un primer extremo de poste tubular 33.1 en cada caso inferior en las figuras 3, 4 y 7, y un segundo extremo de poste tubular 33.2 orientado en sentido opuesto al mismo, en cada caso superior en las figuras 3, 4 y 7.
- 20 Las barras transversales 22 están formadas con tubos cuadrados o cuadrangulares 34. Estos presentan un espesor o anchura o un diámetro exterior de preferentemente 60 mm y un grosor de pared de preferentemente 4 mm. Cada barra transversal 22 presenta un primer extremo de barra transversal 35.1 mostrado en cada caso a la izquierda en las figuras 3 a 5, y un segundo extremo de barra transversal 35.2 orientado en sentido opuesto al mismo, mostrado en cada caso a la derecha en las figuras 3 a 5.
- 25 En el área de cada extremo de poste tubular 33.1, 33.2 de los postes tubulares 21 están fijadas dos placas de conexión 36.1; 36.2 de acero. A este respecto se trata de cartelas de conexión, de unión o de nudos. Las dos primeras placas de conexión 36.1, inferiores, asociadas al primer extremo de poste tubular 33.1, inferior, del primer poste tubular 21, izquierdo, y las dos primeras placas de conexión 36.1, inferiores, asociadas al primer extremo de poste tubular 36.1, inferior, del segundo poste tubular 21, derecho, están diseñadas igual. También las dos segundas placas de conexión 36.2, superiores, asociadas al segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, del primer poste tubular 21, izquierdo, y las dos segundas placas de conexión 36.2, superiores, asociadas al segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, del segundo poste tubular 21, derecho, están diseñadas igual.
- 30 En cada caso dos placas de conexión 36.1; 36.2 de las cuatro placas de conexión 36.1; 36.2 de cada poste tubular 21 están dispuestas a la misma altura por parejas y forman en cada caso un par de placas de conexión 37.1; 37.2. Las dos placas de conexión 36.1; 36.2 de cada par de placas de conexión 37.1; 37.2 de cada poste tubular 21 están dispuestas en paralelo entre sí en un plano 38 imaginario común, que contiene el eje longitudinal 26 del respectivo poste tubular 21. Las dos placas de conexión 36.1; 36.2 de cada par de placas de conexión 37.1; 37.2 de cada poste tubular 21 se extienden en sentidos opuestos una respecto a la otra. Cada placa de conexión 36.1; 36.2 de las placas de conexión 36.1; 36.2 presenta un contorno exterior en forma de alas de mariposa. Cada placa de conexión 36.1; 36.2 tiene dos pestañas de conexión 39.1, 40.1; 39.2, 40.2. Cada pestaña de conexión 39.1, 40.1; 39.2, 40.2 presenta una abertura de paso 48 para un perno 24.
- 35
- 40 A los segundos extremos de poste tubular 33.2, superiores, orientados en la misma dirección, de los postes tubulares 21 está fijado en cada caso un manguito de conexión 41 también denominado cuerpo de conexión. Cada manguito de conexión 41 es un tubo redondo de acero o una sección de un tubo redondo de acero. Cada manguito de conexión 41 presenta una superficie perimetral interior de forma cilíndrica esencialmente circular y una superficie perimetral exterior 42 de forma cilíndrica esencialmente circular. Cada manguito de conexión presenta un diámetro interior, que es ligeramente mayor que el respectivo diámetro exterior 43 del respectivo poste tubular 21. Cada manguito de conexión 41 presenta un diámetro exterior 45, que asciende preferentemente a aprox. 60,3 mm. Cada manguito de conexión 41 rodea el perímetro exterior 44 del respectivo poste tubular 21 por completo y de forma ininterrumpida. Cada manguito de conexión 41 está firmemente soldado por sus extremos de manguito orientados en sentido opuesto el uno del otro al poste tubular 21 encajado en el mismo.
- 45
- 50 Las segundas placas de conexión 36.2, superiores, asociadas al respectivo manguito de conexión 41, presentan en cada caso una hendidura de alojamiento 47. Esta última está abierta hacia el lado dirigido al respectivo poste tubular 21 de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior. Dicha hendidura de alojamiento 47 está dispuesta, visto en la dirección del eje longitudinal 26 del respectivo poste tubular 21, entre las dos respectivas pestañas de conexión 39.1, 40.1 de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior, o entre las aberturas de paso 48 de las dos respectivas pestañas de conexión 39.1, 40.1 de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior.
- 55 Las en cada caso dos segundas placas de conexión 36.2, superiores, de cada poste tubular 21 están colocadas en cada caso con su hendidura de alojamiento 47 sobre un disco agujereado 50, también denominado roseta. Este último, en cada caso en el área del segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, provisto del manguito de conexión 41, del respectivo poste tubular 21, está firmemente soldado al mismo. Las respectivas dos placas de conexión 36.2, superiores, están firmemente soldadas tanto al respectivo manguito de conexión 41 como al respectivo poste tubular

21, así como al disco agujereado 50 asociado en cada caso. Las respectivas dos segundas placas de conexión 36.2, superiores, el manguito de conexión 41 asociado y el disco agujereado 50 asociado forman en cada caso una segunda unidad de conexión 52, superior.

5 Cada disco agujereado 50 de cada poste tubular 21 está diseñado de manera conocida en sí misma con superficies laterales paralelas, que presentan una distancia entre sí correspondiente al espesor del disco agujereado, que asciende preferentemente a de 9 mm a 10 mm. Cada disco agujereado 50 de cada poste tubular 21 presenta de manera conocida en sí misma ocho orificios pasantes, que están dispuestos desplazados en cada caso entre sí en un ángulo circunferencial de 45 grados. A este respecto, de manera igualmente conocida en sí misma, están previstos  
10 cuatro orificios pasantes pequeños y cuatro orificios pasantes grandes, dispuestos en cada caso de manera alterna, de modo que, visto por tanto en la dirección circunferencial, entre en cada caso dos orificios pasantes pequeños está dispuesto un orificio pasante grande y entre en cada caso dos orificios pasantes grande está dispuesto un orificio pasante pequeño.

15 Los discos agujereados 50, dispuestos en el área de los manguitos de conexión 41 y de las segundas placas de conexión 36.2, superiores, allí dispuestas con su hendidura, están firmemente soldados en cada caso al respectivo poste tubular 21 y soldados con la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior, con su hendidura, de tal manera que seis de sus ocho orificios pasantes quedan libres, y, con respecto a cada uno de los dos lados de placa de conexión, orientados en sentido opuesto uno de otro, de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior, con su hendidura, quedan libres en cada caso tres orificios pasantes. Además, estos discos agujereados 50 están  
20 dispuestos de tal modo que en cada caso dos orificios pasantes pequeños de los en total cuatro orificios pasantes pequeños de las paredes de hendidura, preferentemente paralelas, de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior, que delimitan la respectiva hendidura de alojamiento 47 de la respectiva segunda placa de conexión 36.2, superior, están tapados. Los cuatro orificios pasantes grandes y dos de los cuatro orificios pasantes pequeños quedan, por tanto, libres.

25 A las pestañas de conexión de barra transversal 39.1; 39.2, dispuestas enfrentadas en cada caso por parejas a la misma altura y que se extienden la una hacia la otra, de las placas de conexión 36.1; 36.2 de los dos postes tubulares 21 está conectada de manera que puede volver a separarse en cada caso una barra transversal 22 de las dos barras transversales 22 en cada caso por medio de un perno 24 separable, que atraviesa la respectiva abertura de paso 48 de la respectiva pestaña de conexión de barra transversal 39.1; 39.2. Cada perno 24 se extiende con su eje longitudinal de perno 29 en perpendicular a los ejes longitudinales 26, 27 de los postes tubulares 21 y de las barras transversales  
30 22 y, por tanto, en perpendicular a dicho plano de celosía 28.

35 En áreas de esquina diagonalmente opuestas, por ejemplo en las áreas de esquina 53.1, 53.2 del marco de celosía 20 mostradas arriba a la izquierda y abajo a la derecha en las figuras 3 y 4, el al menos un elemento diagonal 23 está igualmente conectado a través de pernos 24 separables a pestañas de conexión de elemento diagonal 40.1, 40.2 diagonalmente opuestas, que se extienden la una hacia la otra, tanto de una segunda placa de conexión 36.2, superior, de las segundas placas de conexión 36.2, superiores, por ejemplo del primer poste tubular 21, izquierdo, como a una primera placa de conexión 36.1, inferior, de las primeras placas de conexión 36.1, inferiores, por ejemplo del segundo poste tubular 21, derecho, de manera que puede volver a separarse. Cada uno de estos pernos 24 se extiende con su eje longitudinal de perno 29 en perpendicular a los ejes longitudinales 49, 26, 27 del elemento diagonal 23, de los postes tubulares 21 y de las barras transversales 22 a través de en cada caso una abertura de paso 48 de la respectiva  
40 pestaña de conexión diagonal 40.1, 40.2.

45 Cada barra transversal 22 comprende un tubo cuadrado o cuadrangular 34 recto, que se extiende esencialmente por toda su longitud. En los extremos de tubo orientados en sentido opuesto el uno del otro del respectivo tubo cuadrado o cuadrangular 34 está encajado en cada caso un conector de conexión 54 y fijado al mismo, preferentemente mediante soldadura. Cada conector de conexión 54 comprende dos pestañas de conexión. Las en cada caso dos pestañas de conexión están dispuestas en paralelo entre sí a una distancia una de otra. La distancia es ligeramente mayor que el espesor de pared de la placa de conexión 36.1, 36.2 asociada en cada caso. Cada pestaña de conexión del conector de conexión 54 presenta una abertura de paso para un perno 24. En el estado montado, cada barra transversal 22 está colocada, con sus pestañas de conexión dispuestas en ambos extremos, en cada caso sobre una pestaña de conexión de barra transversal 39.1, 39.2 de una placa de conexión 36.1, 36.2 de las placas de conexión  
50 de un poste tubular 21 de los postes tubulares 21. A este respecto, las aberturas de paso de las respectivas dos pestañas de conexión del respectivo conector de conexión 54 de la respectiva barra transversal 22 se alinean con la abertura de paso 48 de la respectiva pestaña de conexión de barra transversal 39.1, 39.2 de la respectiva placa de conexión 36.1, 36.2, estando insertado en cada caso un perno 24 de los pernos 24 a través de las respectivas tres aberturas de paso.

55 A cada poste tubular 21, aparte del el disco agujereado 50 en cada caso superior en las figuras 3, 4 y 7, anteriormente mencionado, parcialmente alojado en la hendidura de alojamiento 47 de la segunda placa de conexión 36.2, superior, con su hendidura, también están firmemente soldados otros tres discos agujereado 50 iguales. Todos los discos agujereados 50 de cada poste tubular 21 están dispuestos, visto en la dirección del eje longitudinal 26 del respectivo poste tubular 21, en cada caso a una distancia 55 entre sí que corresponde a una vez la dimensión modular de un andamio modular o de un sistema de andamio modular, en particular del andamio modular o sistema de andamio modular multidireccional de Layher. Preferentemente, esta distancia 55 asciende a aprox. 500 mm. En cada poste  
60

5 tubular 21, el disco agujereado 50 de los discos agujereados 50 que presenta la mayor distancia respecto al segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, o que está asociado al primer extremo de poste tubular 33.1, inferior, presenta con respecto a un borde frontal del respectivo poste tubular 21 configurado en el respectivo primer extremo de poste tubular 33.1, inferior, una distancia 59. Preferentemente, esta distancia 59 asciende a aprox. 400 mm. Cada disco agujereado 50 presenta un diámetro exterior, que asciende preferentemente a aprox. 123,5 mm. Cada disco agujereado presenta un espesor de disco agujereado, que asciende preferentemente a aprox. 9 mm o a aprox. 10 mm.

10 A cada poste tubular 21 está firmemente soldado a una distancia 56, que asciende preferentemente a de aprox. 145 mm a 155 mm, con respecto al borde frontal del respectivo poste tubular 21, configurado en el respectivo primer extremo de poste tubular 33.1, inferior, un disco de conexión 57 también denominado cuerpo de conexión, de material macizo. Cada disco de conexión 57 presenta un diámetro exterior, que asciende preferentemente a aprox. 100 mm. Cada disco de conexión 57 presenta un espesor de disco, que corresponde preferentemente al espesor de disco agujereado de los discos agujereados 50. Preferentemente, el espesor de disco asciende a aprox. 9 mm o a aprox. 10 mm. Cada disco de conexión 57 presenta, visto en la dirección del eje longitudinal 26 del respectivo poste tubular 21, una distancia 58 con respecto al disco agujereado 50 situado más próximo. Preferentemente, esta distancia 58 asciende a aprox. 245 mm. La función del respectivo disco de conexión 57 se corresponde esencialmente con la función del respectivo manguito de conexión 41. Por consiguiente, en lugar del respectivo disco de conexión 57, también podría ser concebible un manguito de conexión, preferentemente igual al previsto en el segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, opuesto, de los postes tubulares 21.

20 Cada disco de conexión 57 está alojado parcialmente en una hendidura de alojamiento 46, abierta hacia el respectivo poste tubular 21, de una placa de conexión 36.1 de las respectivas primeras placas de conexión 36.1, inferiores. Cada primera placa de conexión 36.1, inferior, está soldada tanto con el respectivo poste tubular 21 como con el respectivo disco de conexión 57. Cada disco de conexión 57 forma, junto con las dos primeras placas de conexión 36.1, inferiores, asociadas en cada caso, una primera unidad de conexión 51, inferior.

25 A diferencia de en cada caso la posición del disco agujereado 50 asociado a la segunda unidad de conexión 52, superior, que comprende el manguito de conexión 41, cada disco de conexión 57 está dispuesto a la altura de la pestaña de conexión de barra transversal 39.1 de la respectiva primera placa de conexión 36.1, inferior. Esto preferentemente es de tal manera que el respectivo plano medio horizontal del disco de conexión 57 y el eje de perforación de la respectiva pestaña de conexión de barra transversal se sitúan en un plano imaginario común. Esto hace que el eje longitudinal 27 de la primera barra transversal 22, inferior, se alinee aproximadamente con el respectivo plano medio horizontal del respectivo disco de conexión 57. De este modo pueden transferirse las fuerzas "entrantes" a través de las primeras barras transversales 22, inferiores, de manera óptima al respectivo disco de conexión 57.

35 El elemento diagonal 23 comprende dos varillas diagonales 60.1, 60.2, en concreto una primera varilla diagonal 60.1 recta y una segunda varilla diagonal 60.2 recta. Las varillas diagonales 60.1, 60.2 son en cada caso varillas Dywidag o varillas tensoras que presentan una rosca externa Dywidag. Cada varilla diagonal 60.1, 60.2 presenta un primer extremo de varilla diagonal 61.1; 61.2 y un segundo extremo de varilla diagonal 61.2; 62.2 orientado en sentido opuesto al mismo. La primera varilla diagonal 60.1 mostrada en cada caso abajo a la derecha en las figuras 3 y 4 presenta una primera longitud de varilla diagonal y la segunda varilla diagonal 60.2 mostrada en cada caso a la izquierda en las figuras 3 y 4 presenta una segunda longitud de varilla diagonal. Preferentemente, la segunda longitud de varilla diagonal es menor que la primera longitud de varilla diagonal, o viceversa.

40 Cada varilla diagonal 60.1, 60.2 está fijada, con un primer extremo de varilla diagonal 61.1; 62.1 de sus dos extremos de varilla diagonal 61.1, 61.2; 62.1, 62.2, a un elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 también denominado medio de regulación longitudinal o tensor. Por medio del elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65, el elemento diagonal 23 puede regularse en su longitud y sujetarse con el marco 25 formado por los dos postes tubulares 21 y las dos barras transversales 22, para formar el marco de celosía 20 estable. El elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 presenta en cada uno de sus extremos 66.1, 66.2 orientados en sentido opuesto el uno del otro una rosca interna 63.1, 63.2, en la que está enroscada en cada caso la rosca externa 64.1, 64.2 del extremo de varilla diagonal 61.1; 62.1 asociado de la respectiva varilla diagonal 60.1, 60.2. Los filetes de rosca de las roscas externas 64.1, 64.2 de las varillas diagonales 60.1, 60.2 y los filetes de rosca de las roscas internas 63.1, 63.2 del elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 están diseñados de manera coordinada entre sí de tal manera que, al girar el elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 alrededor de su eje longitudinal 78 en un primer sentido de rotación, las dos varillas diagonales 60.1, 60.2 se acercan la una a la otra y, al girar el elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 en un segundo sentido de rotación opuesto al primer sentido de rotación, las dos varillas diagonales 60.1, 60.2 se alejan la una de la otra en sentido opuesto.

55 Cada varilla diagonal 60.1, 60.2 presenta en su segundo extremo de varilla diagonal 61.2; 62.2 orientado en sentido opuesto a su primer extremo de varilla diagonal 61.1; 62.2 un cuerpo de fijación 67 conectado allí de manera resistente al giro con la respectiva varilla diagonal 60.1, 60.2. Cada cuerpo de fijación 67 presenta dos pestañas de conexión, que se extienden a una distancia en paralelo entre sí en sentido opuesto a la respectiva varilla diagonal 60.1 60.2. Cada pestaña de conexión de estas pestañas de conexión presenta una abertura de paso para un perno 24. En el estado montado en la pestaña de conexión diagonal 40.1, 40.2 asociada en cada caso de la respectiva placa de conexión 36.1, 36.2 del respectivo poste tubular 21, las aberturas de paso de dichas pestañas de conexión de la respectiva varilla diagonal 60.1, 60.2 se alinean con la respectiva abertura de paso 48 de la respectiva pestaña de

conexión diagonal 61.1; 62.1, estando insertado, a través las en cada caso tres aberturas de paso alineadas entre sí, en cada caso un perno 24 separable de los pernos 24.

Las aberturas de paso para los pernos 24 son perforaciones de paso en forma de cilindro circular. Los pernos 24 son pernos en forma de cilindro circular.

5 El marco de celosía 20 puede ensamblarse preferentemente tal como sigue: En primer lugar, a partir de los dos postes tubulares 21 y de las dos barras transversales 22 se construye un marco 25. A continuación se incorpora al marco 25 el al menos un elemento diagonal 23. Después se gira el o el respectivo elemento de regulación longitudinal y de sujeción 65 en dicho primer sentido de rotación alrededor de su eje longitudinal 78 hasta que, debido al momento de aproximación provocado de este modo de las dos varillas diagonales 60.1, 60.2, con un acortamiento simultáneo de la longitud del al menos un elemento diagonal 23, los postes tubulares 21 y las barras transversales 22 que forman dicho marco 25 quedan conectados o tensados entre sí sin juego. En el marco de celosía 20 montado y listo, los postes tubulares 21 y las barras transversales 22 están por tanto conectados o tensados entre sí, sin juego, a través del al menos un elemento diagonal 23. Mediante el tensado puede lograrse una contraflecha controlada de una viga maestra o viga de celosía formada por al menos un marco de celosía 20 y otras barras transversales iguales o similares, conectadas en el mismo de manera separable por medio de correspondientes pernos separables, así como por al menos otro poste tubular igual o similar conectado al mismo así como por al menos otro elemento diagonal o adicional dispuesto de manera igual o similar entre un poste tubular de los postes tubulares del marco de celosía 20 y el otro poste tubular adyacente.

20 A cada disco agujereado 50 de los discos agujereados 50 de los postes tubulares 21 puede conectarse de manera separable y enchavetarse de manera conocida en sí misma una cabeza de conexión 70 de un componente de andamio 71 por medio de una chaveta de conexión 72. Para posibilitar esto también en los discos agujereados 50 dispuestos en el área del respectivo segundo extremo de poste tubular 33.2, superior, de los postes tubulares 21, a cuyos extremos de poste tubular 33.2 está fijado el respectivo manguito de conexión 41, cada manguito de conexión 41 presenta un diámetro exterior 45 seleccionado de tal manera que una cabeza de conexión 70, en particular conocida, de un o del sistema de andamio modular, en particular del sistema de andamio modular multidireccional de Layher, puede enchavetarse firmemente por medio de una chaveta de conexión 72 al disco agujereado 50 asociado al manguito de conexión 41 sin chocar con el manguito de conexión 41. Para ello, el diámetro exterior 45 del manguito de conexión 41 se elige más pequeño que una distancia mínima entre una superficie de apoyo de chaveta interior, delantera, vertical de una parte de cabeza superior 73 de la cabeza de conexión 70 y una superficie de apoyo 74 exterior, delantera, vertical de la parte de cabeza superior 73 de la cabeza de conexión 70, con la que esta se apoya, en el estado enchavetado firmemente por medio de la chaveta de conexión 72, sobre la superficie exterior del poste tubular 21. De este modo, en el estado enchavetado firmemente, entre la superficie de apoyo de chaveta 75 delantera vertical de la chaveta de conexión 72 y el perímetro exterior del manguito de conexión 41 enfrenteado a la superficie de apoyo de chaveta 75 está formado un intersticio 76 vertical. En un diámetro exterior 45 del manguito de conexión 41 de 60,3 mm, el intersticio 76 asciende a aprox. 2,1 mm. Dicho de otro modo, el diámetro exterior 45 de cada manguito de conexión 41 de los al menos dos manguitos de conexión 41 se elige de tal manera que entre la chaveta de conexión 72, por medio de la cual está la cabeza de conexión 70 del componente de andamio 71 enchavetada firmemente de manera separable al disco agujereado 50 asociado y la superficie exterior del manguito de conexión 41 que abarca el diámetro exterior 45 está formado un intersticio 76. Los discos agujereados 50 se denominan también elementos de conexión.

45 En las figuras 8 a 10 se muestra un ejemplo de realización preferido de un tensor 65, también denominado medio de regulación longitudinal o elemento de regulación longitudinal y de sujeción, junto con un adaptador de extremo 77 fijado al mismo de manera separable. El tensor 65 comprende una placa de activación 79 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal 78. La placa de activación 79 está hecha de acero, preferentemente cincado. La placa de activación 79 presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal 78, dos extremos 66.1, 66.2, a saber un primer extremo 66.1 y un segundo extremo 66.2 que se extiende en sentido opuesto al mismo. La placa de activación 79 está provista de dos hendiduras 80.1, 80.2 que se extienden en la dirección de su eje longitudinal 78, a saber una primera hendidura 80.1 y una segunda hendidura 80.2, que están abiertas en cada caso hacia ambos lados de la placa de activación 79. Visto en la dirección del eje longitudinal 78 de la placa de activación 79, la primera hendidura 80.1 y la segunda hendidura 80.2 están delimitadas por partes de pared de una pieza de conexión 81 de la placa de activación 79. La pieza de conexión 81 está provista de una perforación de paso 82, cuyo eje de perforación 83 está dispuesto en perpendicular al eje longitudinal 78 de la placa de activación 79 e interseca el eje longitudinal 78. La perforación de paso 82 sirve para la inserción de un elemento de activación no mostrado en las figuras, por ejemplo una varilla de activación, por medio de la cual puede lograrse una sujeción mutua de la primera varilla diagonal 60.1 y de la segunda varilla diagonal 60.2 del elemento diagonal 23 (cf. figuras 3 y 4).

60 En el primer extremo 66.1 de la placa de activación 79 está dispuesta una primera tuerca oblonga 84.1 que atraviesa la primera hendidura 80.1 y en el segundo extremo 66.2 está dispuesta una segunda tuerca oblonga 84.2 que atraviesa la segunda hendidura 80.2. La primera tuerca oblonga 84.1 y la segunda tuerca oblonga 84.2 están firmemente soldadas a la placa de activación 79. La primera tuerca oblonga 84.1 presenta una primera perforación de rosca interna 86.1 que se extiende a lo largo de su primer eje longitudinal de tuerca 85.1 en paralelo al eje longitudinal 78 de la placa de activación 79. La segunda tuerca oblonga 84.2 presenta una segunda perforación de rosca interna 86.2 que se extiende a lo largo de su segundo eje longitudinal de tuerca 85.2 en paralelo al eje longitudinal 78 de la placa de

5 activación 79. La primera perforación de rosca interna 86.1 de la primera tuerca oblonga 84.1 presenta una primera rosca interna 63.1. La segunda perforación de rosca interna 86.2 de la segunda tuerca oblonga 84.2 presenta una segunda rosca interna 63.2. La primera rosca interna 63.1 y la segunda rosca interna 63.2 son en cada caso roscas que giran en el mismo sentido. Preferentemente, la primera rosca interna 63.1 y la segunda rosca interna 63.2 son en cada caso una rosca dextrógira, también denominada rosca a derechas. La primera rosca interna 63.1 se diferencia de la segunda rosca interna 63.2 tanto en cuanto a su tipo de rosca como en cuanto a su paso. En el en las figuras mostrado en las figuras 8 a 10, la primera rosca interna 63.1 es una rosca Dywidag, que presenta un primer paso de 10 mm, mientras que la segunda rosca interna 63.2 es una rosca métrica, que presenta un segundo paso de 3 mm.

10 En la segunda rosca interna 63.2 de la segunda tuerca oblonga 84.2 del tensor 65 está enroscada de manera separable una segunda rosca externa 64.2 complementaria de una primera varilla diagonal 60.1. Esta segunda rosca externa 64.2 es una rosca a derechas en forma de una rosca métrica con un paso de 3 mm. La primer varilla diagonal 60.1 forma parte del adaptador de extremo 77. El adaptador de extremo 77 presenta un elemento de conexión 88 provisto de perforaciones de paso 87.1, 87.2 para la inserción de un perno 24, para fijar el adaptador de extremo 77 por medio de un perno 24 separable, a una de las placas de conexión 36.1 a 36.4. De manera correspondiente al ejemplo de realización mostrado en las figuras 3 y 4 puede tratarse, por ejemplo, de la primera placa de conexión 36.1 mostrada allí en cada caso abajo a la derecha.

15 Sobre la segunda rosca externa 64.2 de la primera varilla diagonal 60.1 puede estar enroscada, tal como se muestra en las figuras 8 a 10, en una zona entre la segunda tuerca oblonga 84.2 y el elemento de conexión 88 del adaptador de extremo 77, una tuerca 89. Esta tuerca 89 puede, tal como se muestra en las figuras 8 a 10, sujetarse, preferentemente tras la regulación longitudinal o tras la sujeción del elemento diagonal 23 con ayuda del tensor 65, mediante apriete de la tuerca 89, preferentemente en sentido horario, contra la segunda tuerca oblonga 84.2, de modo que la tuerca 89 puede funcionar entonces como contratuerca.

20 En la primera rosca interna 63.1 de la primera tuerca oblonga 84.1 del tensor 65 puede enroscarse o estar enroscada, tal como se muestra en las figuras 3 y 4, una primera rosca externa 64.1 complementaria de una segunda varilla diagonal 60.2 de manera separable. La primera rosca externa 64.1 de la segunda varilla diagonal 60.2 es una rosca a derechas en forma de una rosca Dywidag con un paso de 10 mm.

25 Mediante el diseño y configuración de acuerdo con la invención del tensor 65 se crea una posibilidad de sujeción más precisa que con un tensor en el que estén previstas dos roscas internas que giran en sentidos opuestos o una rosca a izquierdas y una rosca a derechas, con pasos idénticos. Visto de otro modo, con el tensor 65 es posible una sujeción más rápida que con un tensor que presente dos roscas internas con en cada caso un tipo de rosca idéntico, por ejemplo roscas métricas, con pasos idénticos, que ascienden a por ejemplo 3 mm.

30 Con el tensor 65 se puede implementar o se implementa la regulación longitudinal o la sujeción mediante roscas que giran en el mismo sentido y que presentan pasos diferentes.

35 Se entiende que, en lugar del tensor 65 preferido, mostrado en las figuras, también puede utilizarse, alternativamente, un elemento de regulación longitudinal y de sujeción que tenga en un extremo de sus extremos una rosca a derechas y en su otro extremo una rosca a izquierdas, o viceversa, mientras que las dos varillas diagonales presentan o bien una rosca a derechas o bien una rosca a izquierdas.

40 Una variante preferida del marco de celosía puede describirse también de la siguiente manera: El marco de celosía 20 sirve para la construcción de una estructura de puente y/o portante, está formado por varias piezas individuales de metal, en particular en forma de varilla, que comprenden dos postes tubulares 21; 21.1, 21.2 alargados paralelos, que se extienden en cada caso en la dirección de su eje longitudinal 26 y que presentan en cada caso un perímetro exterior 44, dos barras transversales 22; 22.1, 22.2 paralelas que se extienden en perpendicular a los mismos en cada caso en la dirección de su eje longitudinal 27, y al menos un elemento diagonal 23 alargado, preferentemente regulable en su longitud, los cuales, preferentemente de manera articulada, en particular a través de pernos 24, preferentemente separables, en particular de manera que pueden volver a separarse, están conectados entre sí o fijados unos a otros. En el área de cada extremo de poste tubular 33.1, 33.2 de los postes tubulares 21 están fijadas en cada caso dos placas de conexión 36.1, 36.2 paralelas, que están dispuestas en un plano imaginario 38 común que contiene los ejes longitudinales 26, 27 de los postes tubulares 21 y de las barras transversales 22, y que se extienden orientadas en sentido opuesto la una de la otra. Cada barra transversal 22 tiene extremos de barra transversal 35.1, 35.2 orientados en sentido opuesto el uno del otro, que están fijados en cada caso a una placa de conexión 36.1, 36.2 de las placas de conexión 36.1, 36.2, preferentemente por medio de en cada caso un perno 24, en particular separable, preferentemente de manera articulada y de manera separable. El elemento diagonal 23 tiene extremos de elemento diagonal 61.2, 62.2 orientados en sentido opuesto el uno del otro, que están fijados en cada caso a una placa de conexión 36.1, 36.2 de las placas de conexión 36.1, 36.2, preferentemente por medio de en cada caso un perno 24, en particular separable, preferentemente de manera articulada y de manera separable. A cada poste tubular 21 están firmemente soldadas al menos dos rosetas 50 a una distancia 55 entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular. En el área de al menos dos extremos de poste tubular 33.1, 33.2, asociados en cada caso a la misma barra transversal 22, de los postes tubulares 21 está firmemente soldado en cada caso un cuerpo de conexión 41, 57 que rodea el perímetro exterior 44 del respectivo poste tubular 21 en toda su circunferencia. Las respectivas dos placas de conexión 36.1, 36.2 fijadas en el área de estos extremos de poste tubular

33.1, 33.2 están firmemente soldadas al menos al respectivo cuerpo de conexión 41, 57.

A continuación se describe más detalladamente el primer ejemplo de realización de la primera viga de celosía 120.1. Con respecto al marco de celosía 20 mostrado en las figuras 3 a 7, componentes iguales en la primera viga de celosía 120.1 están dotados de las mismas referencias, dado el caso, por motivos de asociación, identificados con un índice añadido ".1". La primera viga de celosía 120.1 está diseñada, a excepción de su cordón inferior 101.1, igual que el o los marcos de celosía 20. No obstante, el cordón inferior 101.1 de la primera viga de celosía 120.1 está formado igualmente con una barra transversal 22 inferior, que en este caso está identificada, para distinguirla mejor, adicionalmente con la referencia 22.1. La otra barra transversal 22 superior de la primera viga de celosía 120.1, que está identificada, para distinguirla mejor, adicionalmente con la referencia 22.2, forma el cordón superior 102.1 de la primera viga de celosía 120.1. Los dos postes tubulares 21 de la primera viga de celosía 120.1 están identificadas, para distinguirlos mejor, adicionalmente con las referencias 21.1 y 21.2.

Dicha primer barra transversal 22.1 de la primera viga de celosía 120.1 forma parte de la primera celosía 100.1 rígida, de metal, de modo que la primera barra transversal 22.1 forma un perfil de cordón superior 103 de la primera celosía 100.1. La primera celosía 100.1 comprende un primer travesaño 104 que se extiende en la dirección de su eje longitudinal 105, que forma un perfil de cordón inferior 106 de la primera celosía 100.1. El primer travesaño 104 es un tubo redondo. La primera celosía 100.1 incluye varios montantes 107, que se extienden entre el primer travesaño 104 y la primera barra transversal 22.1 en la dirección de su respectivo eje longitudinal. Los montantes 107, a excepción de un montante diagonal 107.4 central, están firmemente soldados, con sus extremos de montante, tanto a la primera barra transversal 22.1 como al primer travesaño 104. Dicho montante diagonal 107.4 está firmemente soldado, con uno de sus extremos de montante, a la primera barra transversal 22.1, mientras que su otro extremo de montante está firmemente soldado a un montante 107.3 que se extiende en perpendicular al primer travesaño 104. El eje longitudinal 27 de la primera barra transversal 22.1 y el eje longitudinal 105 del primer travesaño 104 forman un ángulo agudo 108 que asciende, por ejemplo, a 20 grados. Preferentemente, el ángulo 108 se corresponde con la inclinación de la cubierta.

La primera celosía 100.1 comprende siete montantes 107; 107.1 a 107.7. Los cinco montantes 107.1, 107.2, 107.3, 107.5, 107.7 están configurados con tubos redondos. Los dos montantes 107.2, 107.6 están configurados con tubos rectangulares. De los cinco montantes 107.1, 107.2, 107.3, 107.5, 107.7 configurados con tubos redondos, dos montantes 107.2, 107.7 son montantes diagonales. Los otros tres montantes 107.1, 107.3, 107.5 configurados con tubos redondos son montantes verticales. Estos se extienden en paralelo entre sí con sus ejes longitudinales en cada caso en perpendicular al eje longitudinal 105 del primer travesaño 104. Los tres montantes verticales 107.1, 107.3, 107.5 presentan en cada caso una longitud diferente. Un primer montante vertical 107.1 de estos tres montantes verticales 107.1, 107.3, 107.5 delimita la primera celosía 100.1 en un primer lado exterior 109.1 de sus dos lados exteriores 109.1, 109.2. Este primer montante vertical 107.1 presenta, de entre dichos tres montantes verticales 107.1, 107.3, 107.5, la mayor longitud. El segundo montante vertical 107.3, dispuesto en dirección al otro lado exterior 109.2 a una distancia respecto al primer montante 107.1, presenta una segunda longitud inferior a la longitud del primer montante vertical 107.1 y superior a la longitud del tercer montante vertical 107.5, que está dispuesto, visto en dirección a dicho otro lado exterior 109.2, a una distancia horizontal respecto al segundo montante vertical 107.3. Al tercer montante vertical 107.5 está firmemente soldado un único disco agujereado 50 para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio. Al primer montante vertical 107.1 están firmemente soldados dos discos agujereados 50 para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio a una distancia entre sí que corresponde a la dimensión modular de un andamio modular. El disco agujereado 50 inferior de estos dos discos agujereados 50 está colocado a una distancia con respecto al primer travesaño 104 que se corresponde con la distancia del disco agujereado 50 colocado en el tercer montante vertical con respecto al primer travesaño 104. Entre el primer montante vertical 107.1 y el segundo montante vertical 107.3 se extiende un primer montante diagonal 107.2 de los cuatro montantes diagonales 107.2, 107.4, 107.6, 107.7. Este primer montante diagonal 107.2 es un tubo redondo. Entre el segundo montante vertical 107.3 y el tercer montante vertical 107.5 se extiende un segundo montante diagonal 107.4, que es un tubo rectangular. Un tercer montante diagonal 107.6 se extiende a lo largo de su eje longitudinal aproximadamente en perpendicular al eje longitudinal del segundo montante diagonal 107.4. El tercer montante diagonal 107.6 es un tubo rectangular. El tercer montante diagonal 107.6 se extiende entre el tercer montante vertical 107.5 y un cuarto montante diagonal 107.7 que delimita dicho otro lado exterior 109.2 de la primera celosía 100.1. El cuarto montante diagonal 107.7 es un tubo redondo. El cuarto montante diagonal 107.7 es el más corto de los siete montantes 107. El primer montante diagonal 107.2, el segundo montante diagonal 107.4 y el cuarto montante diagonal 107.7 se extienden aproximadamente en las mismas direcciones. Como puede verse en la sección transversal de acuerdo con la figura 12, los dos montantes 107.4, 107.6 configurados como tubos rectangulares presentan una sección transversal rectangular, extendiéndose el lado más largo del respectivo tubo rectangular en la dirección del eje longitudinal 105 del primer travesaño 104. Una característica esencial de la primera viga de celosía 120.1 es que los ejes longitudinales 26 de los postes tubulares 21.1, 21.2, los ejes longitudinales 27 de las barras transversales 22.1, 22.2, el eje longitudinal 105 del primer travesaño 104 y los ejes longitudinales de los montantes 107.1 a 107.7 están dispuestos en un plano de celosía 28 imaginario común.

La primera viga de celosía 120.1 se apoya sobre el apoyo 92 que incluye la vigueta de apoyo 114 y el pie de apoyo 93, y que se apoya sobre la otra viga de celosía 120.3. Estos componentes configuran una disposición de apoyo.

La otra viga de celosía 120.3 incluye un perfil de cordón superior 110 que se extiende en la dirección de su eje

longitudinal 111. El perfil de cordón superior 110 presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal 111, al menos tres o al menos cinco o al menos diez por ejemplo quince, orificios pasantes 112 dispuestos en cada caso a una distancia entre sí, Orificios pasantes 112 inmediatamente adyacentes están dispuestos a distancias iguales entre sí. Los ejes de orificio de los orificios pasantes 112 se extienden en perpendicular al eje longitudinal 111 del perfil de cordón superior 110. A través de al menos un orificio pasante 112 de los orificios pasantes o a través de al menos dos de los orificios pasantes 112 o a través de al menos tres de los orificios pasantes 112 se extiende un, o en cada caso un, perno de fijación 113 separable, por medio del cual o de los cuales está fijado de manera separable el apoyo 92 al perfil de cordón superior 110 de la otra viga de celosía 120.3. El apoyo 92 puede fijarse de manera separable, por medio de los pernos de fijación 113 separables, visto en la dirección del eje longitudinal 111 del perfil de cordón superior 110, en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes 112 del perfil de cordón superior 110.

El apoyo 92 es un balancín. El balancín comprende el pie de apoyo 93 y la vigueta de apoyo 114 que se extiende en la dirección de su eje longitudinal. La vigueta de apoyo 114 puede pivotar con respecto al pie de apoyo 93 alrededor de un eje de pivotado que se extiende en perpendicular al eje longitudinal de la vigueta de apoyo 114. La vigueta de apoyo 114 presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal 115, una pluralidad de, por ejemplo diecisiete, orificios pasantes 116. Orificios pasantes 116 inmediatamente adyacentes de estos orificios pasantes 116 están dispuestos a una distancia igual entre sí. Los ejes de orificio de los orificios pasantes 116 se extienden en perpendicular al eje longitudinal 115 de la vigueta de apoyo 114. A través de un orificio pasante 116 de los orificios pasantes 116 de la vigueta de apoyo se extiende un único perno de fijación 113 separable, por medio del cual está fijada la vigueta de apoyo 114 al pie de apoyo 93 de manera separable y de manera pivotante con respecto a este alrededor del eje de pivotado. La vigueta de apoyo 114 puede fijarse de manera separable, por medio del perno de fijación 113, visto en la dirección del eje longitudinal 115 de la vigueta de apoyo 114, en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes 116 de la vigueta de apoyo 114.

La primera viga de celosía 120.1 se apoya, a través de su primer celosía 100.1, en especial a través de su primer travesaño 104 configurado como tubo redondo, sobre la vigueta de apoyo 114 y está fijada a la misma de manera separable por medio de una conexión de acoplamiento. Para ello pueden estar previstos varios acoplamientos de tubo redondo dispuestos, visto en la dirección del eje longitudinal 115 de la vigueta de apoyo 114, desplazados entre sí. Cada acoplamiento de tubo redondo de estos acoplamientos de tubo redondo puede comprender en cada caso dos semicarcasas de acoplamiento (véanse las figuras 2 y 11).

A continuación se describe más detalladamente la segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención. Con respecto al ejemplo de realización mostrado en las figuras 11 y 12, componentes iguales en la segunda viga de celosía 120.2 están dotados de las mismas referencias, dado el caso, por motivos de asociación, identificados con un índice añadido ".2". La segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención comprende un segundo marco de celosía 20.2, que está diseñado básicamente igual que el primer marco de celosía 20.1 de la primera viga de celosía 120.1 o los marcos de celosía 20 mostrados en las figuras 3 a 5 y 7. Expresado de manera sencilla, el marco de celosía 20.2 de la segunda viga de celosía 120.2 se diferencia del marco de celosía 20; 20.1 de la primera viga de celosía 120.1 en una menor anchura. Esto significa que la longitud de las dos barras transversales 22.1, 22.2 y, por tanto, la respectiva longitud del cordón inferior 101.2 y del cordón superior 102.2 del segundo marco de celosía 20.2 de la segunda viga de celosía 120.2 es menor que la longitud de las dos barras transversales 22.1, 22.2 del marco de celosía 20.1 de la primera viga de celosía 120.1. Por consiguiente, los dos postes tubulares 21.1, 21.2 esencialmente paralelos del segundo marco de celosía 20.2 de la segunda viga de celosía 120.2 están dispuestos a una distancia 31.2 entre sí también denominada distancia entre postes tubulares, que es correspondientemente menor a la distancia 31.1 de los postes tubulares 21.1, 21.2 de primer marco de celosía 20.1, también denominada distancia entre postes tubulares. Además, la longitud de los elementos diagonales 23.1, 23.2 es menor que la longitud de los elementos diagonales 23.1, 23.2 del marco de celosía 20.1 de la viga de celosía 120.1. La distancia entre postes tubulares 31.2 se corresponde igualmente con una distancia de sistema de un sistema de andamio modular. Preferentemente, dicha distancia entre postes tubulares 31.2 asciende a una distancia de sistema del sistema de andamio modular multidireccional de Layher. Por ejemplo, dicha distancia entre postes tubulares 31.2 asciende a aprox. 1572 mm. En cambio, la distancia entre postes tubulares 31.1, más grande en comparación, asciende a, por ejemplo, 2070 mm.

A diferencia de la primera viga de celosía 120.1, en la que la primera barra transversal 22.1 del marco de celosía 20.1 que forma un cordón inferior 101.1 forma parte de la primera celosía 100.1 rígida, de metal, en la segunda viga de celosía 120.2, los marcos de celosía 20.2 que contienen la primera barra transversal 22.1 que forma un cordón inferior 101.2 y la segunda celosía 100.2 rígida, de metal, son partes constituyentes o componentes independientes, que están fijados entre sí de manera separable. Esta segunda celosía 100.2 está construida, desde un punto de vista estructural, de manera similar a la primera celosía 100.1. Una primera diferencia esencial consiste, sin embargo, en que en la segunda celosía 100.2 el segundo travesaño 117 que forma un cordón superior está provisto, en sus dos extremos de travesaño 118.1, 118.2 orientados en sentido opuesto uno de otro, en cada caso de un elemento de conexión, que son, en cada caso, un manguito de conexión o un tubo de conexión 119.1, 119.2. El primer tubo de conexión 119.1 que se extiende en la dirección de un primer eje de tubo de conexión 121.1, también denominado primer elemento de conexión, está firmemente soldado, en un primer extremo de travesaño 118.1 de los dos extremos de travesaño 118.1, 118.2 del segundo travesaño 117 o del cordón superior, al perímetro exterior del segundo travesaño 117 o del cordón superior. El segundo tubo de conexión 119.2 que se extiende en la dirección de un segundo eje de tubo de conexión 121.2, también denominado segundo elemento de conexión, está firmemente soldado, en un extremo de travesaño 118.2, orientado en sentido opuesto al primer extremo de travesaño 118.1, del segundo travesaño 117 o del cordón



superior, al perímetro exterior del segundo travesaño 117 o del cordón superior. El primer tubo de conexión 119.1 y el segundo tubo de conexión 119.1 se extienden en una misma dirección desde el segundo travesaño 117 o desde el cordón superior. El primer tubo de conexión 119.1 o su primer eje de tubo de conexión 121.1 y el segundo tubo de conexión 119.2 o su segundo eje de tubo de conexión 121.2 se extienden en paralelo entre sí a una distancia entre tubos de conexión 131, que se corresponde con la distancia entre postes tubulares 31.2 del primer poste tubular 21.1 con respecto al segundo poste tubular 21.2. De acuerdo con el ejemplo de realización de la segunda celosía 100.2 mostrado en particular en las figuras 16 y 17, otra diferencia puede consistir en que el primer travesaño 122 que forma el cordón inferior está provisto, visto en la dirección de su eje longitudinal 123, de una pluralidad de al menos tres o al menos cinco o al menos diez orificios pasantes 124 dispuestos en cada caso a una distancia entre sí preferentemente igual. Los ejes de orificio de los orificios pasantes 124 se extienden en perpendicular al eje longitudinal 123 del primer travesaño 122. Además, en este caso, el primer travesaño 122 o el cordón inferior de la segunda celosía 101.2 son un tubo cuadrado. El tubo cuadrado puede presentar, visto en un plano de corte en perpendicular a su eje longitudinal 123, preferentemente una sección transversal rectangular. El tubo cuadrado configurado entonces como tubo rectangular está dispuesto en la segunda celosía 100.2 de tal manera que el eje transversal más largo del tubo cuadrado forma, en el estado montado, un eje vertical. También la segunda celosía 100.2 comprende siete montantes 107. Estos montantes 107 están configurados igual, salvo por unas pocas diferencias, y están dispuestos igual que los montantes 107 de la primera celosía 100.1. A diferencia de la primera celosía 100.1, en la segunda celosía, el montante diagonal 107.2, que se extiende entre el montante 107.1 del lado exterior, largo, configurado como tubo redondo y provisto de dos discos agujereados 50, y el montante 107.3 siguiente en dirección al segundo lado exterior 109.2 de la segunda celosía 100.2, configurado como tubo redondo, y no provisto de ningún disco agujereado, no es un tubo redondo, sino un tubo rectangular cuadrado. Igualmente, a diferencia de la primera celosía 100.1, el otro montante diagonal 107.4, que se extiende entre dicho montante 107.3 configurado como tubo redondo y no provisto de ningún disco agujereado, y el montante 107.5 siguiente en dirección al segundo lado exterior 109.2 de la segunda celosía 100.2, configurado como tubo redondo, y provisto de un único disco agujereado 50, no está firmemente soldado a dicho montante 107.3, configurado como tubo redondo, y no provisto de ningún disco agujereado, sino al primer travesaño 122 que forma el cordón inferior de la segunda celosía 100.2. Los demás montantes 107.1, 107.3, 107.5, 107.6, 107.7 de la segunda celosía 100.2 están dispuestos y diseñados esencialmente igual que los correspondientes montantes 107.1, 107.3, 107.5, 107.6, 107.7 de la primera celosía 100.1. En particular, la disposición y el diseño de los discos agujereados en la segunda celosía 100.2 se corresponde con la disposición de los discos agujereados y el diseño de los discos agujereados en la primera celosía 100.1.

La segunda celosía 100.2 está conectada, a través de sus dos tubos de conexión 119.1, 119.2, con el marco de celosía 20.2 de manera separable. Esto es de tal manera que el primer tubo de conexión 119.1, por medio de un conector tubular 125, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 19, está conectado de manera separable con el primer poste tubular 21.1 del marco de celosía 20.2, mientras que el segundo tubo de conexión 119.2 está conectado de manera separable, por medio de un correspondiente conector tubular 125, preferentemente de igual estructura, con el segundo poste tubular 21.2 del marco de celosía 20.2. Con este fin, el respectivo conector tubular 125 está encajado, con una primera parte de conector tubular, en el poste tubular 21.1, 21.2 asociado y, con una segunda parte de conector tubular, en el tubo de conexión 119.1, 119.2 asociado. Cada conector tubular 125 está atornillado, por un lado, con el poste tubular 21.1, 21.2 asociado y, por otro lado, con el tubo de conexión 119.1, 119.2 asociado por medio de pernos y/o por medio de tornillos. Esta técnica de conexión requiere mucho menos tiempo en comparación con una conexión de acoplamiento, tal como se ha implementado en el primer ejemplo de realización mostrado en particular en las figuras 2 y 11. Debido a los tubos de conexión 119.1, 119.2 previstos en el caso de la segunda celosía 100.2, la segunda celosía 100.2 también puede utilizarse de tal manera, en lugar de los postes tubulares 21.1, 21.2 especiales del marco de celosía 22.2, pueden montarse sencillos puntales de andamio de módulos convencionales, en particular puntales de andamio multidireccional de Layher, sobre la segunda celosía 100.2 que constituye un apoyo. Dado que la distancia 131 entre los dos tubos de conexión 119.1, 119.2 se corresponde con una distancia de sistema de un sistema de andamio modular, preferentemente una distancia de sistema del sistema de andamio modular multidireccional de Layher, es decir que asciende, por ejemplo, a aprox. 1572 mm, entonces los puntales de andamio convencionales paralelos, montados de manera separable a los tubos de conexión 119.1, 119.2, también pueden presentar igualmente la correspondiente distancia de sistema 31.2 entre sí. De este modo puede remodelarse o incorporarse de manera especialmente ventajosa en el sistema.

El primer travesaño 122 de la segunda celosía 100.2 que forma el cordón inferior también puede estar diseñado como un tubo redondo. Esta variante de realización se prefiere en particular cuando, en lugar de una solución estacionaria, como se muestra a modo de ejemplo en las figuras, se pretende implementar una solución móvil. Con este fin, el cordón inferior de la segunda celosía diseñado como tubo redondo puede estar montados sobre las ruedas de un carro, no mostrado en las figuras.

En el ejemplo de realización mostrado en particular en las figuras 13 a 15 de la segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención, el primer travesaño 122 que forma el cordón inferior de la segunda celosía 100.2 está fijado de manera separable por medio de un único perno de fijación 113 separable, que se extiende a través de un orificio pasante 124 de los orificios pasantes del primer travesaño 122, al pie de apoyo 93, que también puede denominarse alojamiento de apoyo. El pie de apoyo 93 puede fijarse de manera separable, por medio del perno de fijación 113, visto en la dirección del eje longitudinal 123 del primer travesaño 122, en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes 124 del primer travesaño 122. De la misma manera que en el primer ejemplo de realización mostrado

5 en particular en las figuras 2 y 11 de la primera viga de celosía 120.1, en la segunda viga de celosía 120.2 el pie de apoyo 93 está fijado de manera separable, por medio de al menos un perno de fijación 113 separable o por medio de al menos dos pernos de fijación separables o por medio de al menos tres pernos de fijación 113 separables, de los cuales el o cada perno de fijación 113 se extiende a través de un orificio pasante 112 de los orificios pasantes 112 del cordón superior 110 de la otra viga de celosía 120.3, al cordón superior 110 de la otra viga de celosía 120.3. También en este caso está implementado un balancín. Este balancín comprende el pie de apoyo 93 y el primer travesaño 122 que configura el cordón inferior de la segunda celosía 100.2 rígida. El primer travesaño 122 también puede denominarse vigueta de apoyo. El primer travesaño 122 y, por consiguiente, toda la segunda celosía 100.2 rígida puede hacerse pivotar con respecto al pie de apoyo 93 alrededor de un eje de pivotado que se extiende en perpendicular al eje longitudinal 123 del primer travesaño 122. El eje de pivotado está predefinido también en este caso por el único perno 113, por medio del cual están conectados el pie de apoyo 93 y el primer travesaño 122 de la segunda celosía 100.2 de manera separable entre sí.

15 Una característica esencial del segundo ejemplo de realización de la segunda viga de celosía 120.2 de acuerdo con la invención es que los ejes longitudinales 26 de los postes tubulares 21.1, 21.2, los ejes longitudinales 27 de las barras transversales 22.1, 22.2, los ejes longitudinales 123, 127 de los travesaños 123, 117, los ejes de tubo de conexión 121.1, 121.2 de los tubos de conexión 119.1, 119.2 y los ejes longitudinales de los montantes 107.1 a 107.7 están dispuestos en un plano de celosía 28 imaginario común.

### Lista de referencias

20	marco de celosía
20.1	(primer) marco de celosía
20.2	(segundo) marco de celosía
21	poste tubular/poste tubular redondo
21.1	(primer) poste tubular/poste tubular redondo
21.2	(segundo) poste tubular/poste tubular redondo
22	barra transversal
22.1	(primera) barra transversal
22.2	(segunda) barra transversal
23	elemento diagonal
23.1	(primer) elemento diagonal
23.2	(segundo) elemento diagonal
24	perno (de fijación)
25	marco
26	eje longitudinal de 21
26.1	eje longitudinal de 21.1
26.2	eje longitudinal de 21.2
27	eje longitudinal de 22
27.1	eje longitudinal de 22.1
27.2	eje longitudinal de 22.2
28	plano de celosía/plano
29	eje de perno/eje longitudinal de perno de 24
30	longitud de 21
31	distancia/distancia entre postes tubulares
31.1	distancia/distancia entre postes tubulares
31.2	distancia/distancia entre postes tubulares
32	distancia
33.1	(primer) extremo de poste tubular (inferior)
33.2	(segundo) extremo de poste tubular (superior)
34	tubo cuadrado/tubo cuadrangular
35.1	(primer) extremo de barra transversal
35.2	(segundo) extremo de barra transversal
36.1	(primera) placa de conexión (inferior)
36.2	(segunda) placa de conexión (superior)
37.1	(primer) par de placas de conexión (inferior)
37.2	(segundo) par de placas de conexión (superior)
38	plano
39.1	(primera) pestaña de conexión (de barra transversal) (inferior)
39.2	(segunda) pestaña de conexión (de barra transversal) (superior)
40.1	(primera) pestaña de conexión (de elemento diagonal) (inferior)
40.2	(segunda) pestaña de conexión (de elemento diagonal) (superior)

41	cuerpo de conexión/manguito de conexión
42	superficie perimetral exterior de 41
43	diámetro exterior de 21
44	perímetro exterior de 21
45	diámetro exterior de 41
46	hendidura de alojamiento de 36.1
47	hendidura de alojamiento de 36.2
48	abertura de paso/perforación de paso
49	eje longitudinal de 23
50	elemento de conexión/roseta/disco agujereado
51	(primera) unidad de conexión (inferior)
52	(segunda) unidad de conexión (superior)
53.1	(primera) área de esquina (inferior)
53.2	(segunda) área de esquina (superior)
54	conector de conexión
55	distancia/dimensión modular
56	distancia
57	cuerpo de conexión/disco de conexión
58	distancia
59	distancia
60.1	(primera) varilla diagonal (inferior)
60.2	(segunda) varilla diagonal (superior)
61.1	(primer) extremo de varilla diagonal (superior) de 60.1
61.2	(segundo) extremo de varilla diagonal (inferior) de 60.1/(primer) extremo de elemento diagonal (inferior) de 23
62.1	(primer) extremo de varilla diagonal (inferior) de 60.2
62.2	(segundo) extremo de varilla diagonal (superior) de 60.2/(segundo) extremo de elemento diagonal (superior) de 23
63.1	(primera) rosca/rosca interna
63.2	(primera) rosca/rosca interna
64.1	(segunda) rosca/rosca externa
64.2	(segunda) rosca/rosca externa
65	medio de regulación longitudinal/elemento de regulación y sujeción longitudinal/tensor
66.1	(primer) extremo (superior) de 65
66.2	(segundo) extremo (inferior) de 65
67	cuerpo de fijación
70	cabeza de conexión
71	componente de andamio
72	chaveta de conexión
73	parte de cabeza (superior) de 70
74	superficie de apoyo (vertical) de 73
75	superficie de apoyo de chaveta (delantera/vertical) de 72
76	intersticio (vertical)
77	adaptador de extremo
78	eje longitudinal/eje de giro de 65
79	placa de activación
80.1	(primera) hendidura
80.2	(segunda) hendidura
81	pieza de conexión
82	perforación de paso
83	eje de perforación de 82
84.1	(primera) tuerca oblonga
84.2	(segunda) tuerca oblonga
85.1	(primer) eje longitudinal de tuerca/eje de giro
85.2	(segundo) eje longitudinal de tuerca/eje de giro
86.1	(primera) perforación de rosca/perforación de rosca interna
86.2	(segunda) perforación de rosca/perforación de rosca interna
87.1	perforación de paso
87.2	perforación de paso
88	elemento de conexión

89	tuerca
90.1	viga puente
90.2	viga puente
91	marco de celosía de cumbrera
92	apoyo/balancín
93	pie de apoyo
94.1	(primer) tubo vertical de 120.3
94.2	(segundo) tubo vertical de 120.3
95	cabeza de conexión
97.1	(primer) puntal de andamio
97.2	(segundo) puntal de andamio
98.1	cordón inferior de 90.1
98.2	cordón inferior de 90.2
99.1	medio de conexión/banda de tracción
99.2	medio de conexión/banda de tracción
100.1	(primera) celosía
100.2	(segunda) celosía
101.1	cordón inferior de 120.1
101.2	cordón inferior de 120.2
102.1	cordón superior de 120.1
102.2	cordón superior de 120.2
103	cordón superior/perfil de cordón superior/(primera) barra transversal
104	(primer) travesaño
105	eje longitudinal de 104
106	cordón inferior/perfil de cordón inferior de 100.1/(primer)travesaño
107	montante
107.1	montante/(primer) montante vertical
107.2	montante/(primer) montante diagonal
107.3	montante/(segundo) montante vertical
107.4	montante/(segundo) montante diagonal
107.5	montante/(tercer) montante vertical
107.6	montante/(tercer) montante diagonal
107.7	montante/(cuarto) montante diagonal
108	ángulo (agudo)
109.1	(primer) lado exterior de 100.1
109.2	(segundo) lado exterior de 100.1
110	cordón superior/perfil de cordón superior de 120.3
111	eje longitudinal de 110
112	orificio pasante
113	perno de fijación
114	vigueta de apoyo
115	eje longitudinal de 114
116	orificio pasante
117	cordón superior/perfil de cordón superior/(segundo) travesaño de 100.2
118.1	(primer) extremo de travesaño de 117
118.2	(segundo) extremo de travesaño de 117
119.1	(primer) elemento de conexión/tubo de conexión/(primer) manguito de conexión
119.2	(segundo) elemento de conexión/tubo de conexión/(segundo) manguito de conexión
120.1	(primera) viga de celosía
120.2	(segunda) viga de celosía
120.3	viga de celosía (adicional)
121.1	(primer) eje de elemento de conexión/eje de tubo de conexión de 119.1
121.2	(segundo) eje de elemento de conexión/eje de tubo de conexión de 119.2
122	cordón inferior/perfil de cordón inferior/(primer) travesaño de 100.2
123	eje longitudinal de 122
124	orificio pasante
125	conector tubular
127	eje longitudinal de 117
131	distancia entre elementos de conexión/distancia entre tubos de conexión

## REIVINDICACIONES

1. Viga de celosía de metal para la construcción de una estructura de puente y/o portante, construida a partir de varias piezas individuales de metal, que comprende varios postes tubulares (21; 21.1, 21.2) alargados, varias barras transversales (22; 22.1, 22.2) alargadas y al menos un elemento diagonal (23; 23.1, 23.2), en la que cada poste tubular (21; 21.1, 21.2) de los postes tubulares (21; 21.1, 21.2) se extiende en la dirección de su eje longitudinal (26; 26.1, 26.2), y en la que las barras transversales (22; 22.1, 22.2) se extienden en cada caso en la dirección de su eje longitudinal (27; 27.1, 27.2), y en la que el al menos un elemento diagonal (23; 23.1, 23.2) se extiende en la dirección de su eje longitudinal (49) entre áreas de esquina (53.1, 53.2; 53.3, 53.4) diagonalmente opuestas de la viga de celosía (120.1, 120.2), de las cuales una primera área de esquina (53.1) está formada por un primer poste tubular (21.1) de los postes tubulares (21; 21.1, 21.2) y una primera barra de andamio (22.1) de las barras de andamio (22; 22.1, 22.2) y una segunda área de esquina (53.2) está formada por un segundo poste tubular (21.2) de los postes tubulares (21; 21.1, 21.2) y una segunda barra transversal (22.2) de las barras transversales (22; 22.1, 22.2), y en la que, en el estado montado de la viga de celosía (120.1, 120.2), la primera barra transversal (22.1) forma parte de un cordón inferior (101.1, 101.2) de la viga de celosía (120.1, 120.2) y la segunda barra transversal (22.2) forma parte de un cordón superior (102.1, 102.2) de la viga de celosía (120.1, 120.2), y en la que los postes tubulares (21; 21.1, 21.2), las barras transversales (22; 22.1, 22.2) y el al menos un elemento diagonal (23; 23.1, 23.2) están unidos entre sí, y en la que una celosía (100.2) rígida, de metal, está conectada de manera separable con el primer poste tubular (21.1) y de manera separable con el segundo poste tubular (21.2), de tal manera que, en el estado montado de la viga de celosía (120.2), el primer poste tubular (21.1) se apoya en o sobre la celosía (100.2) y el segundo poste tubular (21.2) se apoya en o sobre la celosía (100.2), y en la que la celosía (100.2) comprende un primer travesaño (122) que se extiende en la dirección de su eje longitudinal (123), el cual forma, en el estado montado de la viga de celosía (120.2), un perfil de cordón inferior de la celosía (100.2), y en la que la celosía (100.2) comprende un segundo travesaño (117) que se extiende en la dirección de su eje longitudinal (127), el cual forma, en el estado montado de la viga de celosía (120.2), un perfil de cordón superior de la celosía (100.2), y en la que la celosía (100.2) comprende varios montantes (107; 107.1, 107.2, 107.3, 107.4, 107.5, 107.6, 107.7), que se extienden entre el primer travesaño (122) y el segundo travesaño (117) en la dirección de su respectivo eje longitudinal, de los cuales varios o esencialmente todos o todos los montantes (127) están firmemente soldados por sus extremos de montante tanto al primer travesaño (122) como al segundo travesaño (117), y formando el eje longitudinal (123) del primer travesaño (122) y el eje longitudinal (127) del segundo travesaño (117) un ángulo agudo (108),
- caracterizada porque**  
a cada poste tubular (21; 21.1, 21.2) al menos dos o al menos tres elementos de conexión (50) para la conexión de componentes de andamio (71) y/o a componentes de andamio (71) están firmemente soldados a una distancia (55) entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular, y porque los elementos de conexión (50) son rosetas para la conexión de y/o a cabezas de conexión (70) de componentes de andamio (71), y porque, en el segundo travesaño (117), un primer elemento de conexión (119.1) que se extiende en la dirección de un primer eje de elemento de conexión (121.1) para el primer poste tubular (21.1) y un segundo elemento de conexión (119.2) que se extiende en la dirección de un segundo eje de elemento de conexión (121.2) para el segundo poste tubular (21.2) están firmemente soldados entre sí a una distancia entre elementos de conexión (131), de tal manera que el primer elemento de conexión (119.1) y el segundo elemento de conexión (119.2) se extienden en la misma dirección en sentido opuesto al segundo travesaño (117), y porque el primer poste tubular (21.1) está fijado al primer elemento de conexión (119.1) de manera separable y el segundo poste tubular (21.2) está fijado al segundo elemento de conexión (119.2) de manera separable.
2. Viga de celosía según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el primer elemento de conexión (119.1) está firmemente soldado en el área de o a un primer extremo de travesaño (118.1) del segundo travesaño (117) y el segundo elemento de conexión (119.2) está firmemente soldado en el área de o a un segundo extremo de travesaño (118.2) del segundo travesaño (117) orientado en sentido opuesto al primer extremo de travesaño (118.1).
3. Viga de celosía según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el primer poste tubular (21.1) y el segundo poste tubular (21.2) están dispuestos en paralelo entre sí a una distancia entre postes tubulares (31.2) y el primer elemento de conexión (119.1) y el segundo elemento de conexión (119.2) están dispuestos en paralelo entre sí a la distancia entre elementos de conexión (131), que se corresponde con la distancia entre postes tubulares (31.2).
4. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque**  
o bien  
el primer elemento de conexión está ensamblado de manera separable directamente con el primer poste tubular y el segundo elemento de conexión está ensamblado de manera separable directamente con el segundo poste tubular,  
o bien  
el primer elemento de conexión (119.1) está conectado de manera separable con el primer poste tubular (21.1) por medio de un primer conector tubular (125) y el segundo elemento de conexión (119.2) está conectado de manera separable con el segundo poste tubular (21.2) por medio de un segundo conector tubular (125).
5. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el primer elemento de conexión (119.1) es un primer tubo de conexión y **porque** el segundo elemento de conexión (119.2) es un segundo tubo de conexión.

6. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el segundo travesañ (117) está dispuesto en paralelo a la primera barra transversal (22.1).
7. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** varios montantes (107.1, 107.3, 107.5, 107.7) o al menos tres de los montantes (107.1, 107.3, 107.5, 107.7) están configurados como tubos redondos.
- 5 8. Viga de celosía según la reivindicación 7, **caracterizada porque** los ejes longitudinales de los montantes (107.1, 107.3, 107.5) configurados como tubos redondos se extienden en perpendicular al eje longitudinal del primer travesañ (122).
9. Viga de celosía según la reivindicación 7 u 8, **caracterizada porque** a al menos dos tubos redondos (107.1, 107.3, 107.5) de los tubos redondos (107.1, 107.3, 107.5, 107.7) está firmemente soldada en cada caso al menos una roseta (50) para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio.
- 10 10. Viga de celosía según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizada porque** a al menos un tubo redondo (107.1) de los tubos redondos (107.1, 107.3, 107.5, 107.7) están firmemente soldadas al menos dos rosetas (50, 50) para la conexión de y/o a cabezas de conexión de componentes de andamio a una distancia (55) entre sí que corresponde a un múltiplo de número entero de una dimensión modular de un andamio modular.
- 15 11. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes longitudinales (26; 26.1, 26.2) de los postes tubulares (21; 21.1, 21.2), los ejes longitudinales (27; 27.1, 27.2) de las barras transversales (22; 22.1, 22.2), los ejes longitudinales de los montantes (107; 107.1, 107.2, 107.3, 107.4, 107.5, 107.6, 107.7) y tanto el eje longitudinal (123) del primer travesañ (117) como el eje longitudinal (127) del segundo travesañ (117) están dispuestos en un plano de celosía (28) imaginario común.
- 20 12. Viga de celosía según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** forma parte de una disposición que comprende un pie de apoyo (93) para la celosía (100.2) y otra viga de celosía (120.3) de metal, que comprende un perfil de cordón superior (110) que se extiende en la dirección de su eje longitudinal (111), el cual presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal (111), al menos tres o al menos cinco o al menos diez orificios pasantes (112) dispuestos en cada caso a una distancia entre sí, cuyos ejes de orificio se extienden en perpendicular al eje longitudinal (111) del perfil de cordón superior (110), en la que a través de al menos un orificio pasante (112) de los orificios pasantes (112) se extiende un perno de fijación (113), por medio del cual está fijado de manera separable el pie de apoyo (93) al perfil de cordón superior (110) de la otra viga de celosía (120.3), en la que el pie de apoyo (93) puede fijarse de manera separable por medio del perno de fijación (113), visto en la dirección del eje longitudinal (111) del perfil de cordón superior (110), en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes (112) del perfil de cordón superior (110), y en la que el pie de apoyo (93) está fijado de manera separable al primer travesañ (122) de la celosía (100.2).
- 25 30 13. Viga de celosía según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el primer travesañ (122) de la celosía (100.2) presenta un orificio pasante (124), cuyo eje de orificio se extiende en perpendicular al eje longitudinal (123) del primer travesañ (122), y el pie de apoyo (93) está conectado de manera separable, por medio de un perno de fijación (113) que se extiende a través del orificio pasante (124), con el primer travesañ (122) de tal manera que el primer travesañ (122) de la celosía (100.2) y el perfil de cordón superior (110) de la otra viga de celosía (120.3) pueden pivotar uno respecto a otro alrededor de un eje de pivotado que se extiende en perpendicular al eje longitudinal (123) del primer travesañ (122) y/o del perfil de cordón superior.
- 35 40 14. Viga de celosía según la reivindicación 12 o 13, **caracterizada porque** el primer travesañ (122) de la celosía (100.2) presenta, visto en la dirección de su eje longitudinal (123), al menos tres o al menos cinco o al menos diez orificios pasantes (124) dispuestos en cada caso a una distancia entre sí, cuyos ejes de orificio se extienden en perpendicular al eje longitudinal (123) del primer travesañ (122), en la que a través de un orificio pasante (124) de los orificios pasantes (124) se extiende un perno de fijación (113), por medio del cual el primer travesañ (122) está fijado de manera separable al pie de apoyo (93), en la que el pie de apoyo (93) puede fijarse de manera separable por medio del perno de fijación (113), visto en la dirección del eje longitudinal (123) del primer travesañ (122), en varias posiciones de fijación asociadas a los orificios pasantes (124) del primer travesañ (122).
- 45 50 15. Viga de celosía según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada porque** el pie de apoyo (93) está fijado de manera separable al perfil de cordón superior (110) de la otra viga de celosía (120.3) o a la vigueta de apoyo o al primer travesañ (122) de la celosía (100.2) por medio de al menos un perno de fijación (113) que se extiende a través de un orificio pasante (114; 124) de los respectivos orificios pasantes (114; 124), o bien está fijado de manera separable por medio de al menos dos pernos de fijación (113), que se extienden en cada caso a través de un orificio pasante (114; 124) de los respectivos orificios pasantes (114; 124).

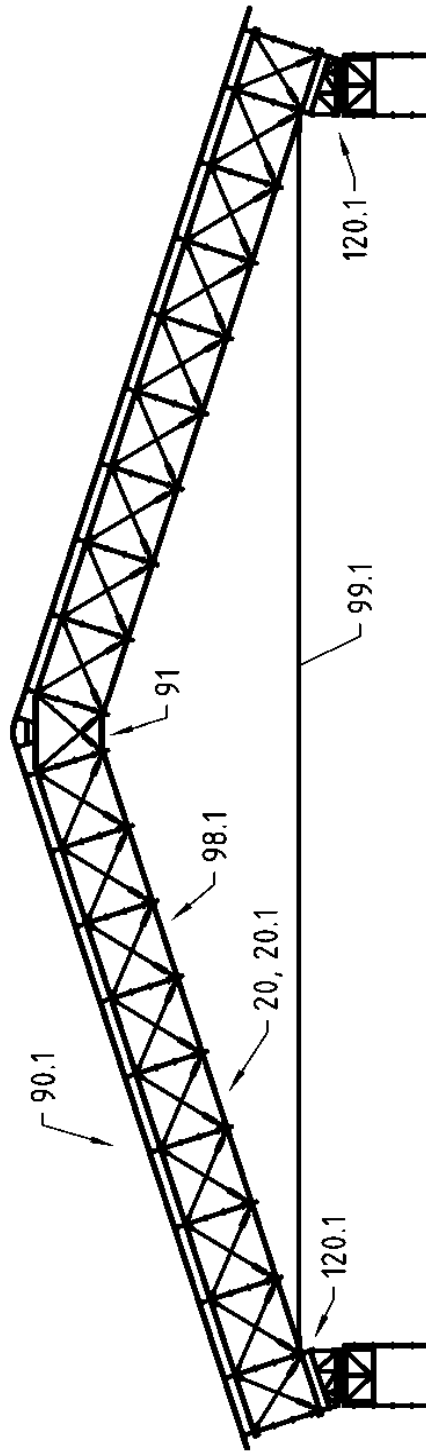


Fig. 1

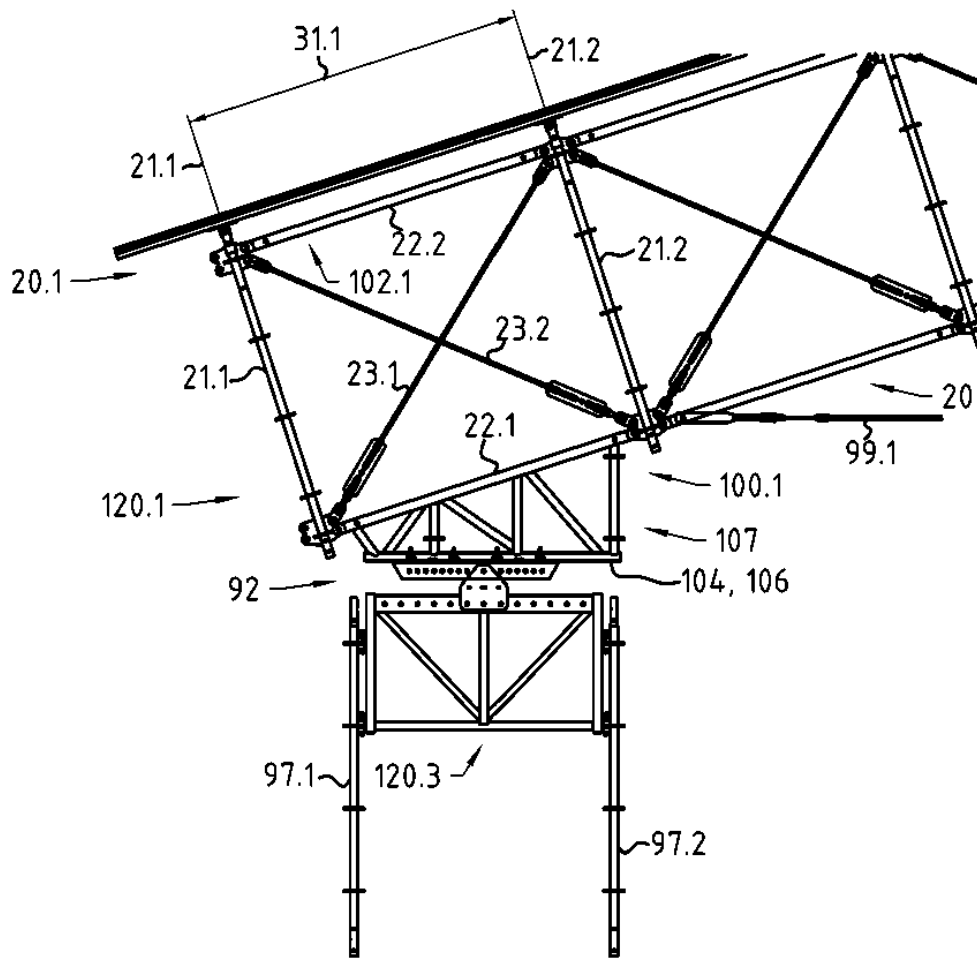


Fig. 2





Fig. 4

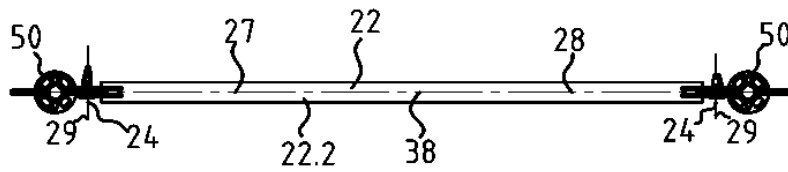
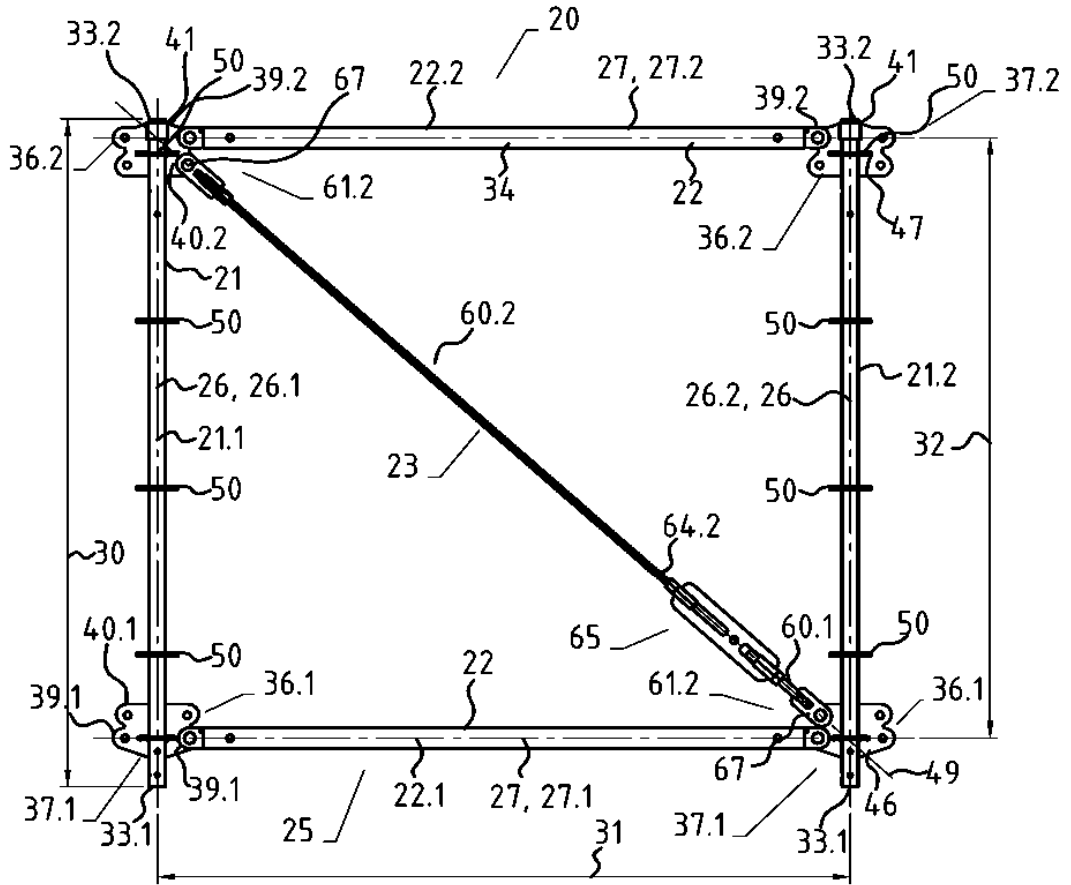


Fig. 5

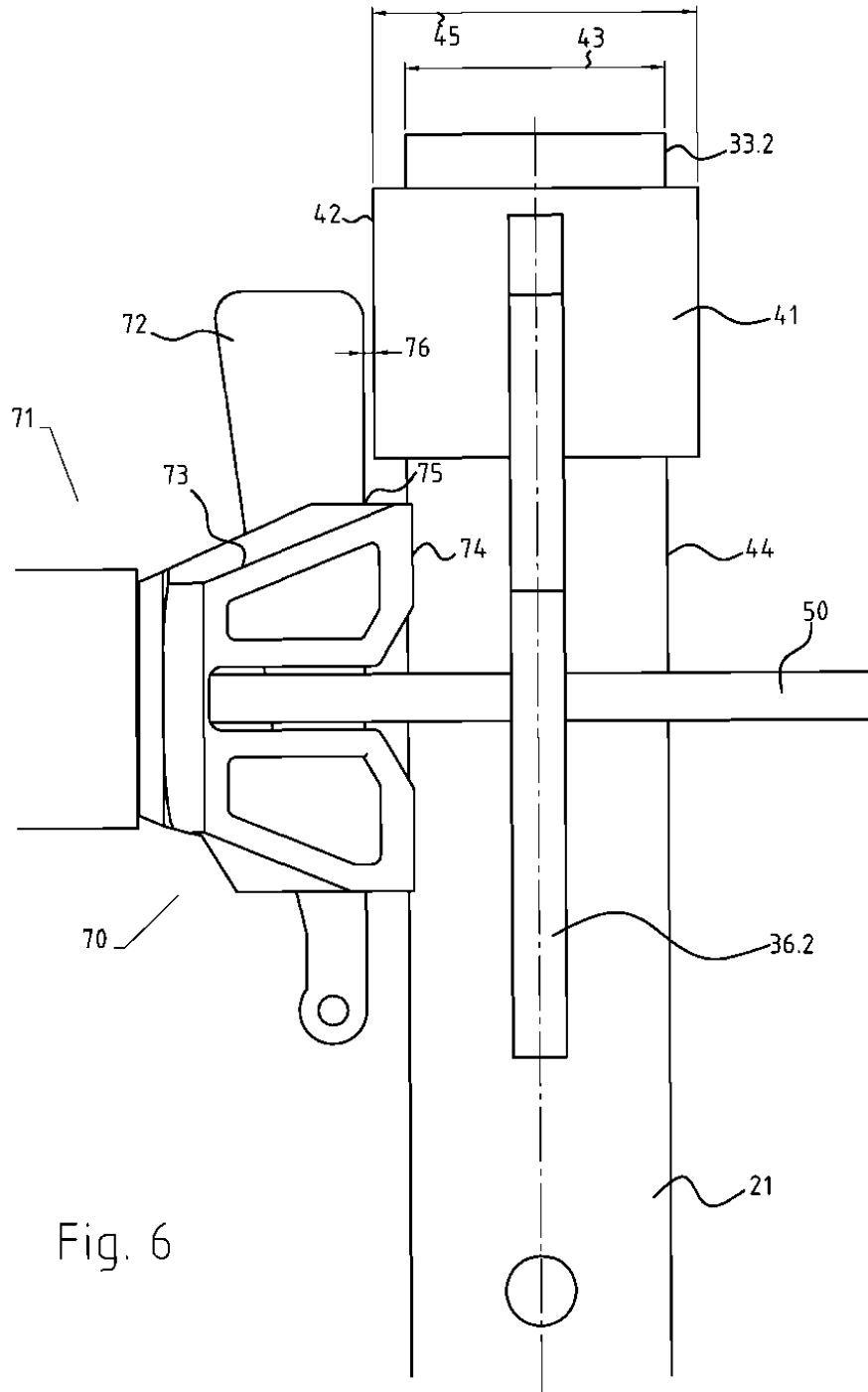


Fig. 6

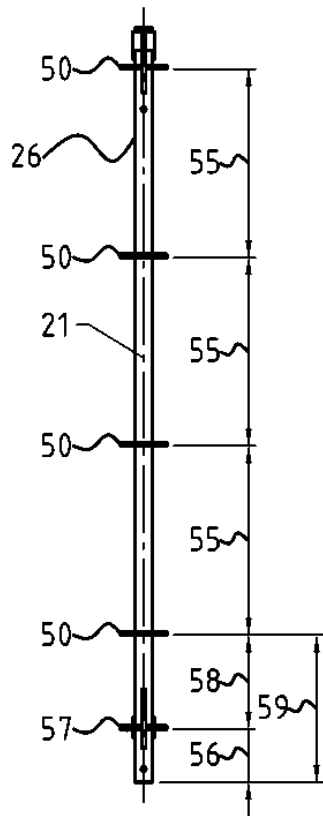


Fig. 7

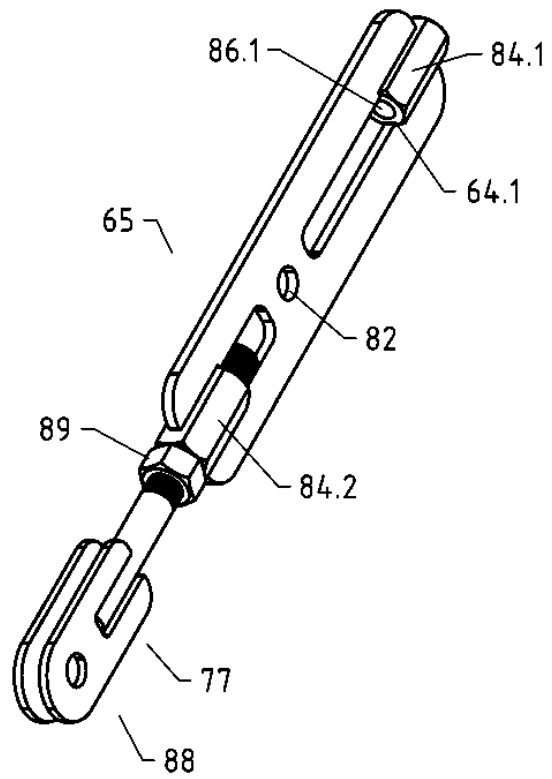


Fig. 8

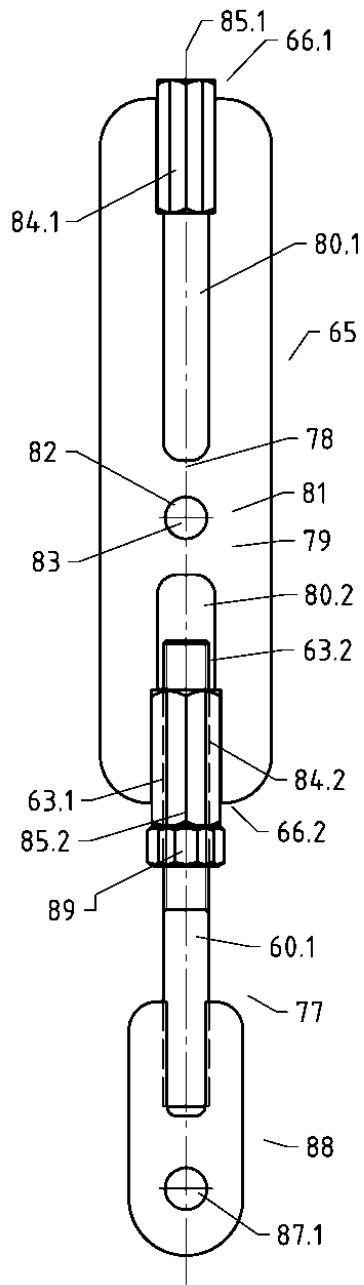


Fig. 9

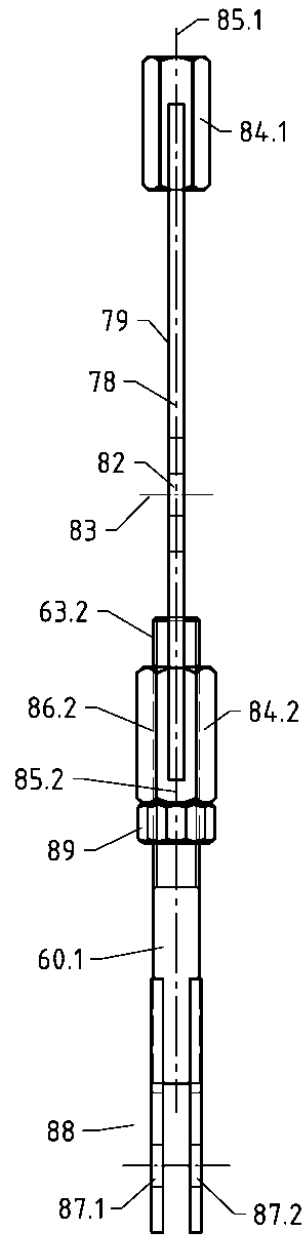


Fig. 10

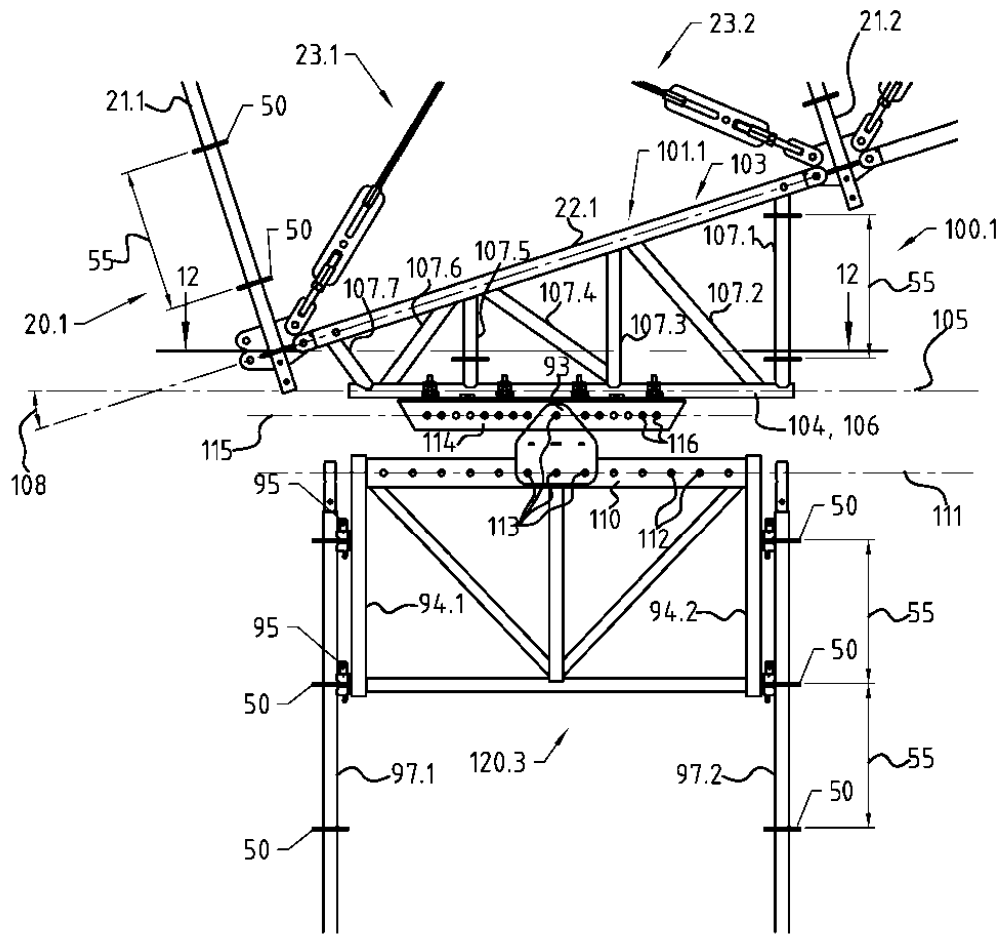


Fig. 11

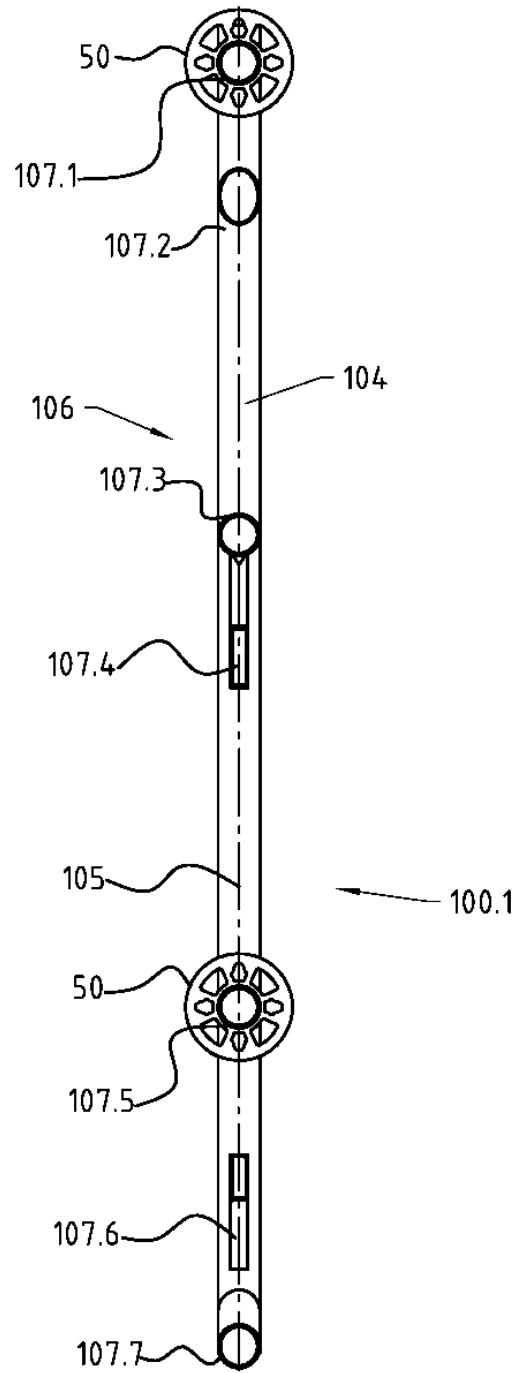


Fig. 12

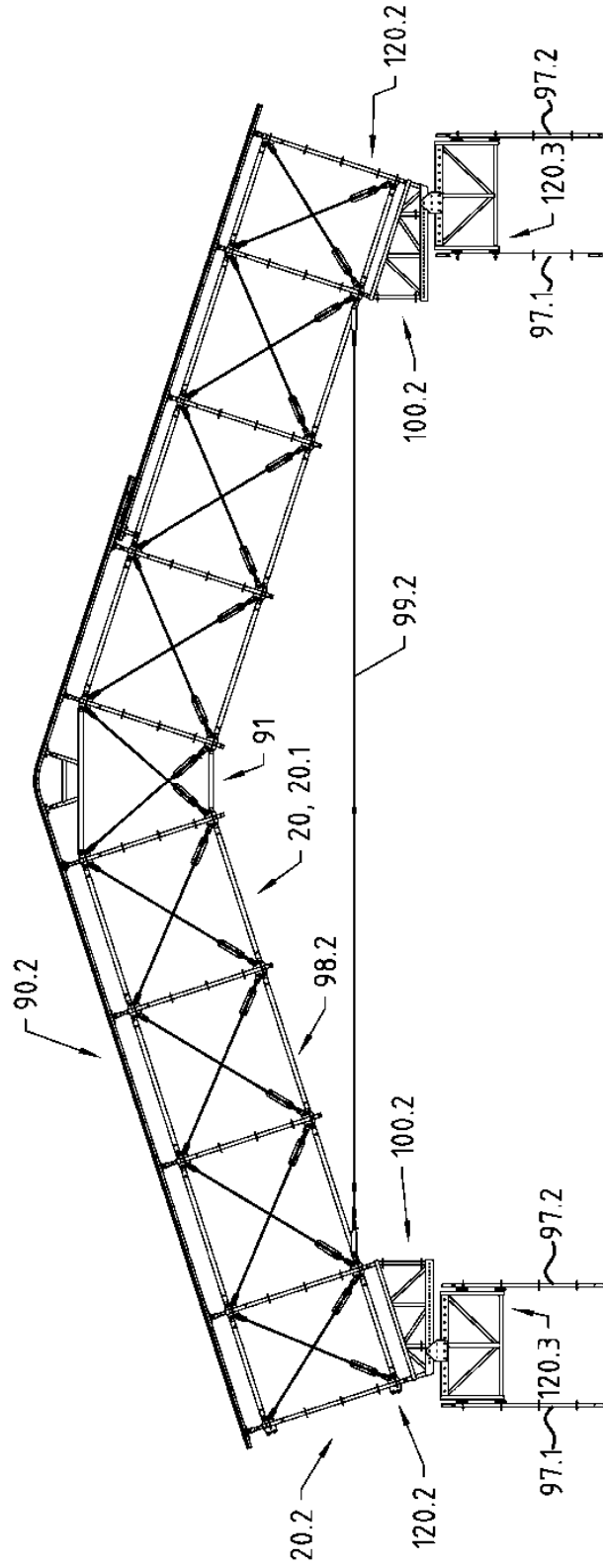


Fig. 13



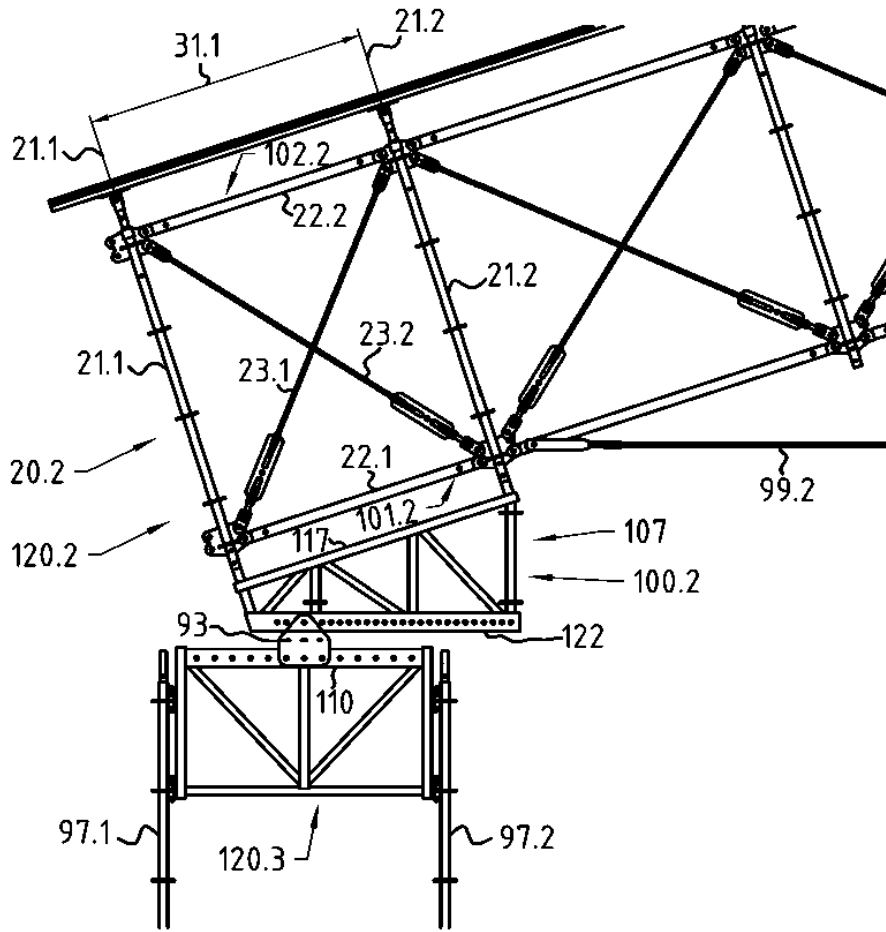


Fig. 14

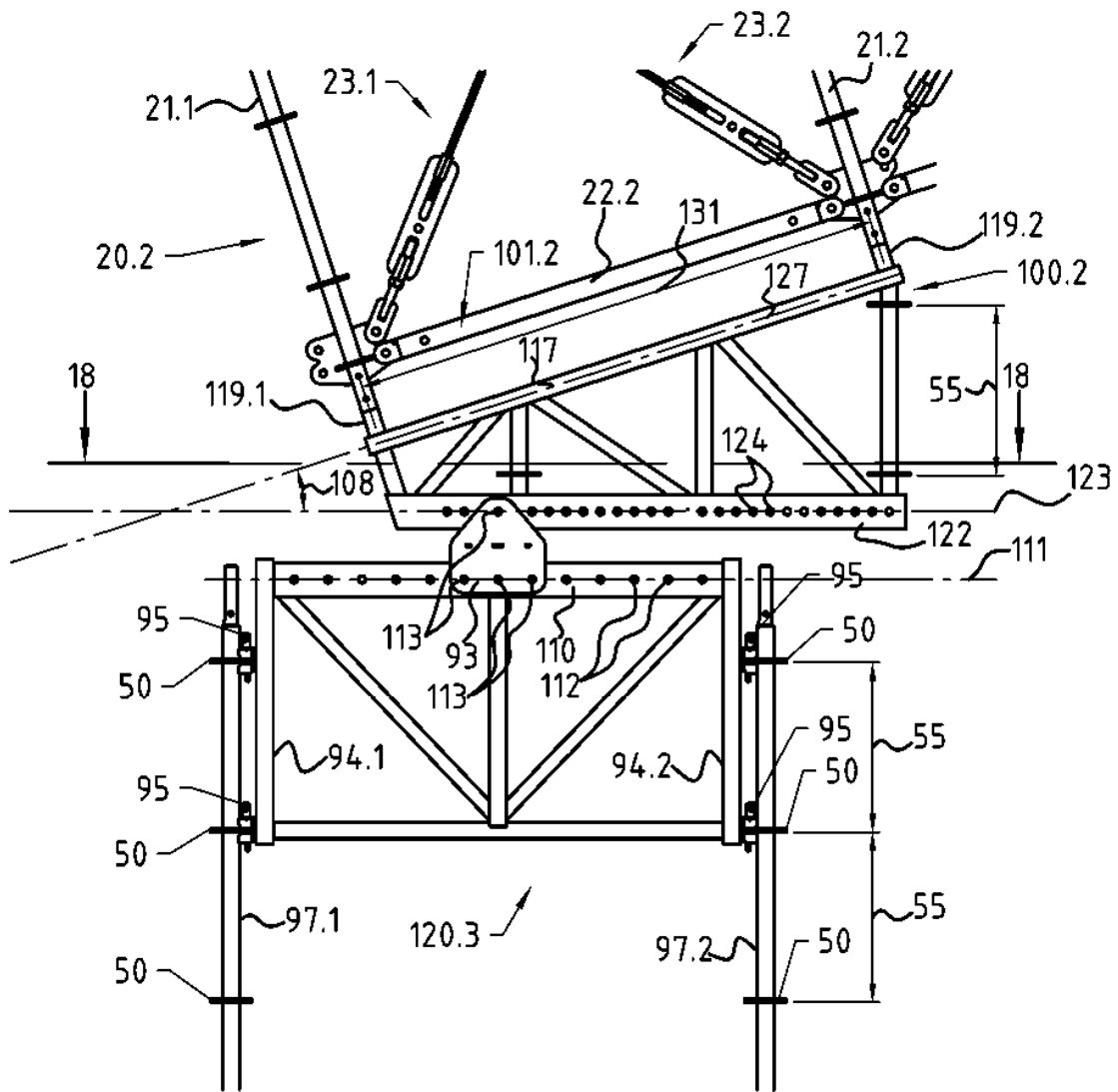


Fig. 15

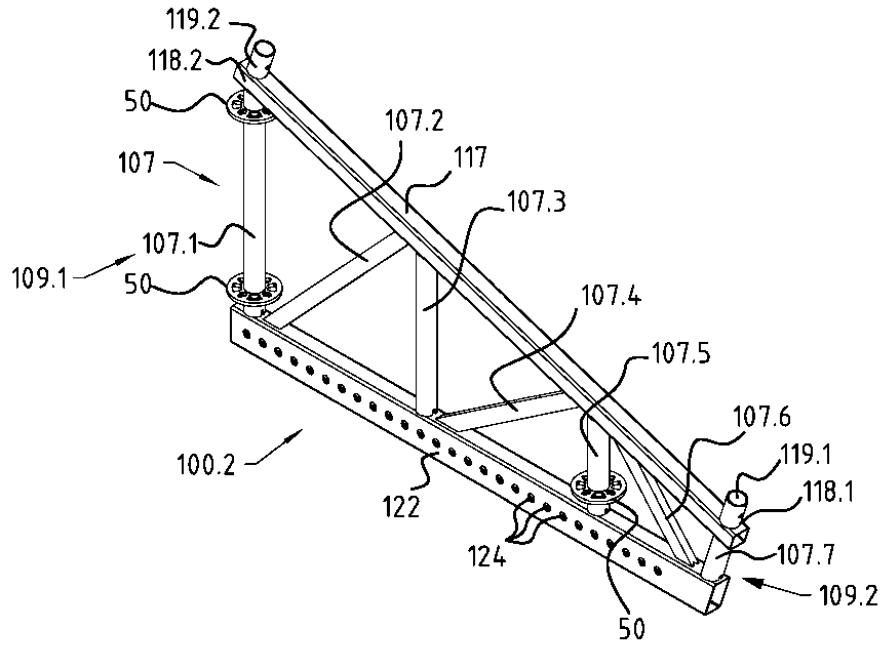


Fig. 16

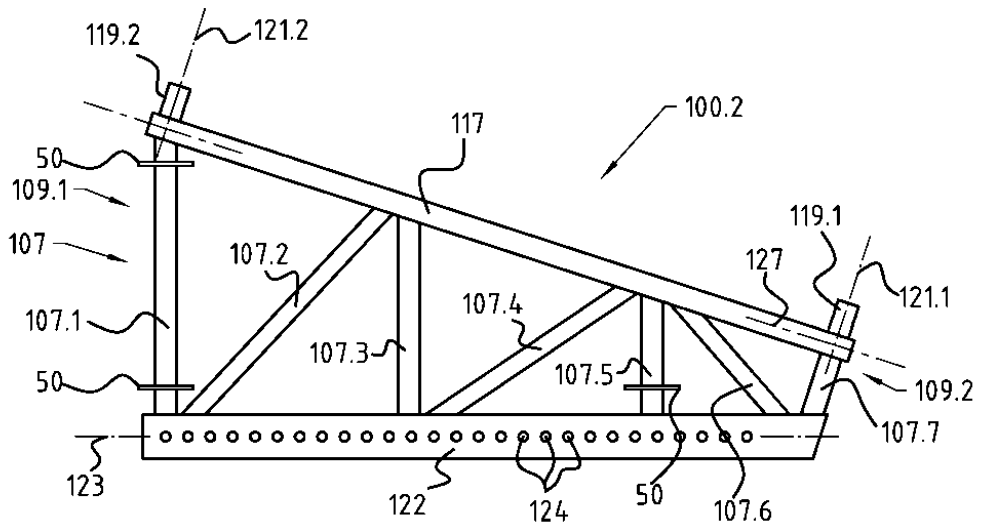


Fig. 17

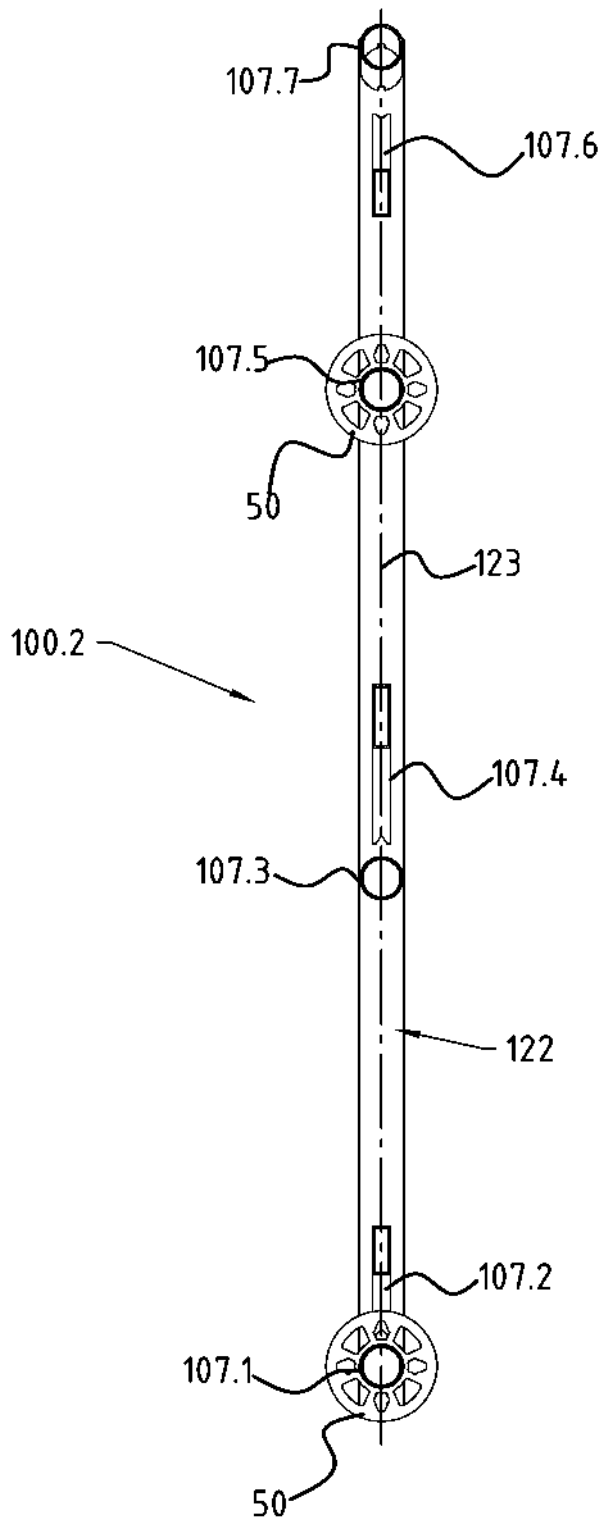


Fig. 18

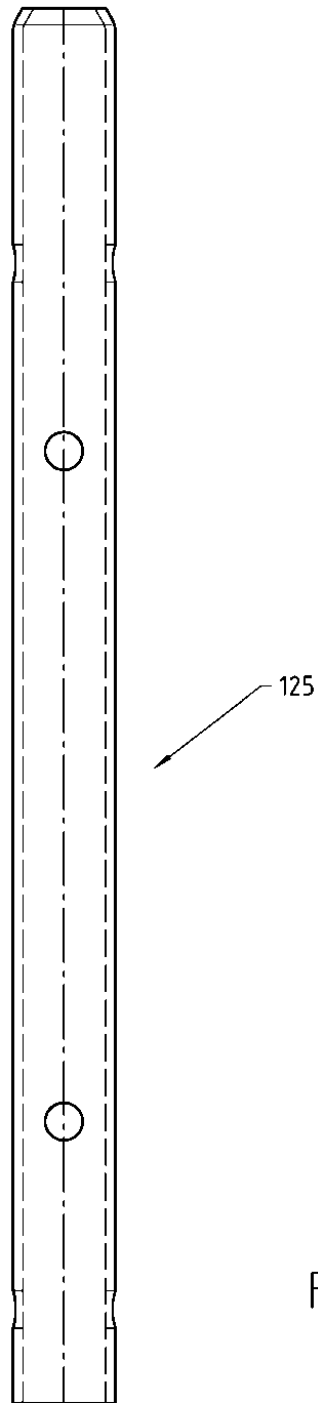


Fig. 19