

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 967**

51 Int. Cl.:

B66C 6/00 (2006.01)

B66C 17/00 (2006.01)

F16B 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2015 PCT/EP2015/061291**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15177292**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15724616 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3145851**

54 Título: **Viga de grúa para una grúa, en particular para una grúa de puente o grúa de portico y una grúa con una viga de este tipo**

30 Prioridad:

23.05.2014 DE 102014107323

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

15.10.2018

73 Titular/es:

**KONECRANES GLOBAL CORPORATION
(100.0%)
Koneenkatu 8
05830 Hyvinkää, FI**

72 Inventor/es:

**PASSMANN, CHRISTOPH;
KREISNER, RICHARD;
SCHLIERBACH-KNOBLOCH, THOMAS;
NOLL, STEFAN y
SCHULTE, FRANZ**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 685 967 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 grúa para una grúa, en particular para una grúa de puente o grúa de portico y una grúa con una viga de este tipo

5 [0001] La invención se refiere a un portador de grúa para una grúa, especialmente para una grúa de puente o pórtico, que está formada como viga de celosía con una cuerda superior, una cuerda inferior y estos puntales interconectados, en donde al menos uno de los puntales está formado sobre la superficie y tiene una superficie principal que se extiende transversalmente en una dirección longitudinal de la viga de la grúa.

10 [0002] Además, la invención se refiere a una grúa, en particular grúa de puente o grúa de portico, con al menos una viga de tal grúa.

15 [0003] La solicitud de patente alemana DE 10 2012 102 808 A1, un puente grúa con un soporte de fábrica como se conoce a un portador de la grúa especialista capacitado. La viga de la grúa consta de una cuerda superior y una llave maestra, que están conectadas entre sí por medio de puntales planos. Los puntales tienen cada uno una superficie principal que se extiende transversalmente a una dirección longitudinal de la viga de la grúa y están soldados con sus extremos opuestos entre sí a la correa superior y la correa inferior.

20 [0004] El modelo de utilidad alemán DE 1919256 U describe un entrenado como portador de grúa formado como viga de celosía, cuyos puntales están formados en forma de barra y atornillados a la cuerda inferior. Tal viga de grúa también se describe en el documento US 2011/0180507 A1.

25 [0005] La publicación de la publicación alemana DE 1 907 455 A divulga una viga de armadura con puntales planos que se atornillan a la pestaña inferior o al hombro exterior. La viga de celosía no es una viga de grúa.

[0006] La patente alemana DE 843 424 B también divulga una estructura de armadura de un puente con puntales con forma de barra atornillados diseñados como una viga con armadura.

30 [0007] La invención tiene por objeto proporcionar una viga de grúa mejorada para una grúa, en particular para una grúa de puente o grúa de pórtico, que es particularmente fácil de fabricar. Además, el objeto de la invención consiste en proporcionar una grúa con una viga de grúa mejorada.

35 [0008] Este objeto se consigue mediante un portadore de grúa para una grúa, especialmente para una grúa de puente o grúa de portico, que tiene las características de la reivindicación 1 y por una grúa que tiene las características de la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes 2 a 14, se dan formas de realización ventajosas de la invención.

40 [0009] De acuerdo con la invención, una viga de grúa está diseñada para una grúa, en particular para una grúa de puente o grúa de pórtico, que está diseñada como viga de armadura con una viga superior, una viga inferior y puntales que interconectan estas, donde al menos uno de los puntales es de diseño plano y uno tiene una superficie principal que se extiende transversalmente a una dirección longitudinal de la viga de la grúa, mejorándose de tal modo que los puntales se sujetan de manera desmontable a la cuerda superior y/o la cuerda inferior. Como resultado, los módulos y subconjuntos individuales de la viga de grúa se pueden prefabricar y transportar de forma que se ahorre espacio antes del montaje, y así se transportan al lugar de uso de una manera simple y rentable. En comparación con las vigas de grúa con conexiones convencionales, no desmontables, es posible una instalación particularmente simple de la viga de grúa en el lugar de uso y se puede evitar una producción de fábrica comparativamente costosa y un transporte complicado. También es posible evitar costosas uniones soldadas.

50 [0010] Como puntales, se consideran generalmente los elementos de una construcción de armadura que tienen un curso oblicuo o diagonal. Como resultado, los puntales de una estructura de armadura difieren de los elementos, que se ejecutan exclusivamente verticalmente y se conocen como postes.

55 [0011] Por una realización de diseño similar a una lámina apropiada, los puntales preferiblemente toman fuerzas en la dirección de su eje longitudinal y por lo tanto en el plano de extensión de su superficie principal plana. Dichos elementos superficiales o estructuras superficiales se denominan discos en mecánica técnica, mientras que los elementos superficiales cargados perpendiculares a su plano de extensión o superficie principal se denominan placas. Los discos y, por lo tanto, también los puntales de superficie según la invención difieren, por ejemplo, de varillas o postes en forma de varilla y puntales porque sus dimensiones de grosor son sustancialmente menores que las dimensiones de longitud y anchura que determinan la extensión de área del panel. En consecuencia, los puntales en forma de lámina también se pueden denominar puntales de superficie o puntales de disco.

60 [0012] Además, los portadores de grúa producidos con puntales como viga de celosía tienen zonas estáticas de chapa innecesarias debido a la supresión y un ahorro de material concomitante, un peso significativamente menor y al mismo tiempo una capacidad de carga optimizada.

65

- 5 **[0013]** Ventajosamente, se prevé que el puntal se sujete a la cuerda superior y/o a la cuerda inferior a través de la superficie principal. Al incorporar la superficie principal en la unión del puntal, el flujo de fuerza y la rigidez de pandeo del puntal se pueden optimizar con respecto a las bisagras de membrana formadas fuera de las bandas de la cuerda superior o la parte inferior.
- [0014]** Aquí, se prevé de una manera estructuralmente sencilla que el puntal se una a una banda de la cuerda superior y/o de la cuerda inferior y la banda preferiblemente se extiende verticalmente con respecto a la dirección longitudinal de la viga de la grúa.
- 10 **[0015]** Ventajosamente, se prevé que el puntal se asegure de forma positiva y/o no positiva. Como resultado, la viga de grúa es particularmente fácil de montar y desmontar.
- [0016]** De una manera estructuralmente sencilla está previsto que el puntal está sujeto por medio de un tornillo.
- 15 **[0017]** En una forma de realización simple del portador de grúa está provisto que la junta roscada se disponga al menos parcialmente dentro de un plano formado como superficie principal y preferiblemente paralela a la superficie principal de atornillado.
- 20 **[0018]** Además, se prevé de una manera ventajosa que la conexión roscada tenga al menos un tornillo, un manguito fijado a la superficie principal y una tuerca y por medio del tornillo, el cual pasa a través del paso de tornillo de la cuerda superior o de la cuerda inferior y el manguito, y la tuerca, la cual se apoya en el manguito y preferiblemente se forma como manguito de configuración, se fijan los puntales a la cuerda superior o a la cuerda inferior. De esta manera, se puede lograr una unión liberable de fácil producción y antirrotación de los puntales a la cuerda superior o a la cuerda inferior.
- 25 **[0019]** Ventajosamente, está previsto que el tornillo comprenda adicionalmente un pasador de sujeción a través del cual se guía el tornillo y sobre el cual está soportado la cuerda superior o la cuerda inferior. Mediante el pasador de sujeción, el tornillo, en particular su tornillo, se alivia en términos de fuerzas transversales y cortantes que se producen.
- 30 **[0020]** En una forma estructuralmente simple, se ha previsto que la superficie principal tenga al menos una cavidad, en cuyo borde el manguito se coloca y se fija con su superficie lateral, preferiblemente soldada, o encolada. El rebaje facilita el posicionamiento del manguito sobre el puntal antes de que el manguito y el puntal se fijan preferiblemente juntos haciendo que se adhieran la soldadura o el adhesivo. Además, los costes de producción se pueden reducir ya que los rebajes se pueden producir de manera particularmente fácil, por ejemplo, mediante el corte por láser, en el caso de puntales hechos de chapa de acero.
- 35 **[0021]** De una manera particularmente ventajosa, también se prevé que el puntal se sujete por medio de una conexión de enchufe. Como resultado, se logra una facilidad sustancial de ensamblaje ya que los puntales pueden colocarse con relación a la cuerda inferior o la cuerda superior de una manera de bloqueo de forma en una posición de fijación deseada. Después de que se ha producido la conexión de enchufe que sirve como ayuda de posicionamiento, se puede efectuar de forma sencilla un bloqueo liberable de la posición de fijación, por ejemplo por medio de la conexión por tornillo antes mencionada.
- 40 **[0022]** Ventajosamente, se ha previsto, además, que la conexión de enchufe tenga una dirección de inserción paralela a la superficie principal.
- 45 **[0023]** De manera especialmente ventajosa se prevé que se realice la conexión de enchufe directamente entre la superficie principal y la cuerda superior o la cuerda inferior, en particular, por al menos un párrafo enchufable de la superficie principal, que se inserta en un receptáculo enchufable de la cuerda superior o en un receptáculo enchufable de la cuerda inferior. La alineación de los puntales con respecto a la cuerda inferior o cuerda superior tiene lugar aquí de una manera particularmente simple insertando los tacones enchufables de los puntales en los receptáculos enchufables correspondientes de la cuerda inferior o cuerda superior, por lo que estos se entrelazan y se ponen en contacto uno con el otro. La posición relativa de la cuerda inferior o cuerda superior a los puntales puede por lo tanto ser fijada de una manera simple en términos de rotación así como de traslacionalidad.
- 50 **[0024]** De manera ventajosa se prevé también que la cuerda superior y la cuerda inferior estén conectadas entre sí, además, sobre varios postes a lo largo de la dirección longitudinal de la viga de grúa. Como resultado, el riesgo de pandeo de la cuerda superior o la cuerda inferior se reduce de manera particularmente efectiva. Además, esto aumenta la capacidad de carga de la viga de grúa.
- 60 **[0025]** De una manera estructuralmente sencilla está previsto que la cuerda superior y la cuerda inferior sólo están liberablemente conectadas entre sí.
- 65 **[0026]** Según la invención, una grúa, en particular una grúa de puente o grúa de pórtico, con al menos una viga de grúa que se extiende horizontalmente en una dirección longitudinal, se mejora ventajosamente porque la viga de

grúa está diseñada de acuerdo con una de las realizaciones ventajosas anteriores.

[0027] Una realización de la invención se describe en más detalle en los dibujos. Se muestran:

5 Figura 1 muestra una grúa de puente diseñada como una grúa de una sola viga con una viga de grúa de acuerdo con la invención,
 Figura 2 muestra una vista en perspectiva de la viga de grúa según la Figura 1,
 Figura 3 muestra una vista en sección transversal de la viga de grúa de acuerdo con la Figura 2,
 10 Figura 3a muestra una vista en sección transversal del detalle A de la Figura 3 y
 Figura 4 muestra una vista lateral parcial de la viga de grúa de acuerdo con la Figura 2.

[0028] La Figura 1 muestra una grúa de puente de portador 1. La grúa 1 incluye una viga de la grúa diseñada como vigas de celosía 2, que está alineada horizontalmente y se extiende con una longitud L en su dirección longitudinal LR.

15 **[0029]** Por supuesto, la grúa 1 puede también ser diseñada como una grúa de una sola portadora de pórtico con un brazo de grúa 2 correspondiente. Del mismo modo, la grúa 1 como una grúa de puente de dos vigas o como un porranillo de dos porosidades se entrenará e incluirá dos vigas de grúa 2 en consecuencia. Las explicaciones proporcionadas a continuación sobre la base de la grúa 1 diseñada como una grúa de puente de una sola viga se superponen en consecuencia.

20

[0030] El soporte de grúa 2 de la grúa 1 forma un puente grúa con un primer y segundo tren de aterrizaje 7, 8 fijado a los extremos opuestos, que se forma en vista en planta sustancialmente en forma de doble T. Sobre los trenes de aterrizaje 7, 8, la grúa 1 se puede desplazar en una dirección horizontal F transversal a la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2 en los carriles, no mostrados. Los carriles se disponen normalmente en posición vertical con respecto a un suelo y pueden elevarse para este fin, por ejemplo, por medio de una estructura de soporte adecuada o fijados a las paredes del edificio opuestas entre sí. Para mover la grúa 1 o su portador de grúa 2, el primer chasis 7 es accionado por un primer motor eléctrico 7a y el segundo chasis 8 por un segundo motor eléctrico 8a. En la grúa 2 hay un carro de grúa 9 con un polipasto diseñado como equipo elevador, que se puede mover transversalmente a la dirección de desplazamiento F de la grúa 1 y a lo largo de la dirección longitudinal LR de la grúa 2 por medio de carritos (no mostrados). El carro de grúa 9 se puede desplazar a lo largo de y sobre superficies de rodadura que sobresalen lateralmente 4h de una cuerda inferior 4 de la viga de grúa 2. La grúa 1 comprende adicionalmente un control de grúa 10 y un interruptor de control de suspensión 11 conectado al mismo, mediante el cual la grúa 1 o los motores eléctricos 7a, 8a y el carro de grúa 9 pueden accionarse y accionarse por separado con la tracción del cable.

25

30

35

[0031] La estructura de armadura del soporte de grúa 2 incluye básicamente una cuerda superior 3, una cuerda inferior 4 y entre ellas puntales diagonales 5 por los cuales la cuerda superior 3 se conecta a la cuerda inferior 4. Como se muestra en la Figura 1, una pluralidad de postes 6 dispuestos verticalmente a lo largo de la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2 pueden estar provistos adicionalmente entre la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4, que conectan igualmente la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4.

40

[0032] En aras de la simplicidad, la presente invención se explicará esencialmente con referencia a la unión de los puntales 5 a la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4, respectivamente. Por lo tanto, la viga de grúa 2 se muestra en las Figuras 2 a 4 sin postes 6 y solo con puntales 5. Sin embargo, la invención no se limita a la fijación de puntales 5 a la cuerda superior 3 o inferior 4, sino que se refiere a la fijación de postes posiblemente provistos 6 a la cuerda superior 3 y la inferior 4, respectivamente, y puede transferirse a la misma según corresponda.

45

[0033] La cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 se extienden separadas entre sí y en paralelo en la dirección longitudinal LR del soporte de grúa 2 entre los trenes de aterrizaje 7, 8. En este caso, la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 están separadas verticalmente. La cuerda superior 3 está compuesta por dos perfiles de cuerda superior 3d, 3e primero y segundo dispuestos en un plano horizontal y espaciados horizontalmente entre sí. Los dos perfiles de cuerda superior 3d, 3e se forman por portador de perfil de ángulo o L, que en cada caso comprende una banda vertical 3a y una pestaña horizontal 3c dispuestas en ángulo recto. Las bridas 3c de los perfiles de cuerda superior 3d, 3e preferiblemente se encuentran en un plano horizontal con un lado de extremo superior del puntal 5. La cuerda inferior 4 está compuesta análogamente a la cuerda superior 3 de un primer perfil de cuerda inferior 4d y un segundo perfil de cuerda inferior 4e, que también están formados como portadores de perfiles de ángulo o L y, por consiguiente, comprenden una banda vertical 4a y una pestaña 4f dispuestas en ángulos rectos. En este caso, las pestañas 4c de la cuerda inferior 4 forman las superficies de rodadura 4h para el carro 9. Las bandas dirigidas hacia abajo 3a de perfiles de cuerda superior 3d, 3e de las cuerdas superiores 3 y las bandas dirigidas hacia arriba 4a de los perfiles de cuerda inferior 4d, 4e de las cuerdas inferiores 4 están enfrentadas entre sí.

50

55

60

[0034] El perfil de cuerda inferior 4d, 4e, sin embargo, no necesita ser formado como en la Figura 1 como portador de perfil L o de ángulo. También es concebible que la cuerda inferior 4 de la viga de grúa 2 no esté formada por dos perfiles de cuerda inferior separados 4d, 4e, sino por un único perfil plano 4b con dos vigas verticalmente verticales 4a. En el caso de dicho perfil plano 4b que tiene una sección transversal aproximadamente en forma de U, en

65

consecuencia, se proporciona solamente una pestaña común 4f, que se extiende lateralmente más allá de las bandas 4a. En este caso, los extremos opuestos de la pestaña 4f forman luego las superficies de rodadura 4h. De la misma manera, la pestaña superior 3 también puede estar formada por un perfil plano correspondiente 3b.

5 **[0035]** La cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 del soporte de grúa 2 mostrado en la Figura 1 se conectan entre sí de modo fijo y liberable por puntales 5 y postes 6 forma superficial. En este caso, los puntales 5 están diseñados como un perfil de chapa con una superficie principal 5a que tiene una sección transversal sustancialmente plana y rectangular, cuyos lados longitudinales están doblados para aumentar la rigidez de pandeo, al menos en una región central en forma de superficies auxiliares 5b. Dentro de la estructura de armadura de la viga de grúa 2, los puntales 10 5 están dispuestos entre los travesaños 3a, 4a de la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 y alineados de manera que sus respectivas superficies principales 5a se extienden transversalmente a la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2. Por tanto, se dispone un puntal 5 - u opcionalmente un poste 6 - transversalmente a la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2 entre los travesaños 3a de la cuerda superior 3 y los travesaños 4a de la cuerda inferior 4.

15 **[0036]** La construcción de los puntales 5 se describirá a continuación en detalle con referencia a la Fig. 3. El diseño estructural de los postes 6 en forma de perfil de chapa, puede corresponderse con la estructura de los puntales 5 en forma de lámina, con dimensiones correspondientemente adaptadas, de modo que la descripción correspondiente, incluidos los números de referencia 5a a 5g mencionados aquí, sea transferible en consecuencia.

20 **[0037]** La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de un extremo de la viga de la grúa 2. La viga de grúa 2 está diseñada como una viga de armadura cuya cuerda superior 3 y cuerda inferior 4 están ensambladas a partir de dos perfiles superiores de viga 3d, 3e y perfiles inferiores de viga 4d, 4e, respectivamente. Los perfiles de cuerda inferior 4d, 4e están diseñados como perfiles huecos como se describió anteriormente. Los puntales 5 que conectan la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 están dispuestos de dos en dos y a modo de silla de montar cuando se disponen en la dirección longitudinal LR. En este caso, cada puntal 5 está inclinado en un ángulo α con respecto a un plano auxiliar vertical imaginario (véase también la Figura 4), que discurre en ángulo recto con la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 que se extienden en paralelo en la dirección longitudinal LR. El ángulo de ajuste α está encerrado por la superficie principal plana 5a del primer puntal 5 y el plano auxiliar. En aras de la simplicidad, se dibuja el ángulo de ajuste α entre la superficie principal 5a y una línea auxiliar HL, que se encuentra en el plano auxiliar. El ángulo de ajuste α está preferiblemente en un rango de 35° a 55° y es particularmente preferible 45° . Preferiblemente, se usa un número par correspondiente a pares y satteldac diagonalmente o diagonalmente uno al otro dispuestos en puntales 5, de modo que visto a lo largo de la longitud L, el primer o último puntal 5 en el cordón inferior 4 comienza o termina (véase Figura 1). Para utilizar un número par de puntal 5 con la misma longitud, se determina el ángulo de ajuste α antes del montaje, dependiendo de la longitud L de la viga grúa 2. Como resultado, la cuerda inferior 4 que sirve como un carril y forma la banda de rodadura 4h para este propósito se refuerza contra la flexión. Sin embargo, en principio también es concebible que los puntales tengan una longitud diferente y, en consecuencia, el ángulo de ajuste α tenga cantidades diferentes.

40 **[0038]** En la disposición en pares inclinada de los puntales 5, en el área de uno de ambos extremos de la viga de grúa 2 en dirección longitudinal LR, se fija de modo liberable un primer puntal 5 sobre una primera conexión roscada 12 y una conexión de enchufe 13 a la cuerda inferior 4. Sobre esta base, el puntal 5 se extiende en la dirección longitudinal LR en el ángulo de ajuste α inclinado en la dirección de la cuerda superior 3, a la cual el puntal 5 también se fija de forma desmontable a través de una conexión de tornillo superior 12 y una conexión de enchufe superior 13. En este caso, el puntal 5 está unido a un extremo del puntal superior 5e y un segundo extremo del puntal inferior 5f entre y contra los lados internos mutuamente enfrentados de los travesaños 3a, 4a de la cuerda superior 3 y de la cuerda inferior 4, respectivamente.

50 **[0039]** Por la conexión roscada 12 y el conector 13 se forma una primera zona de nodo superior UK o una primera zona de nodo inferior UK en los travesaños 3a, 4a de la cuerda superior 3 o la cuerda inferior 4, que se configura en forma no de punto sino de línea en los lados longitudinales de la superficie principal 5a del puntal 5.

55 **[0040]** El tornillo respectivo 12 y la conexión de enchufe 13 y su preparación se describen de forma detallada de mano de las Figuras 3, 3a y 4.

60 **[0041]** En una segunda zona de nodo superior OK dispuesta adyacente a la primera zona de nodo superior OK, se conecta un segundo puntal 5 que se extiende de modo inclinado bajo el ángulo de ajuste α por debajo de la cuerda inferior 4 y cierra un primer par de puntales 5 dispuesto de modo inclinado. Por lo tanto, cada puntal 5 se forma con el plano auxiliar o línea auxiliar HL en la región de la zona de nodo superior correspondiente OK en la cuerda superior 3, con un ángulo de ajuste α de las mismas dimensiones. Esto se repite hasta que los puntales 5 alcanzan el extremo opuesto de la viga de grúa 2. En cada caso, entre dos puntales adyacentes 5, en particular entre las zonas de nodo superior OK de un par de puntales 5 o las zonas de nodo inferiores UK de dos pares adyacentes de puntales 5, se puede disponer un poste 6 sujetarse de modo liberable de la misma manera que los puntales 5.

65 **[0042]** La Figura 3 muestra una vista en sección transversal de la viga de grúa 2 de acuerdo con la Figura 2, cuya sección se extiende transversalmente a la dirección longitudinal LR y entre dos puntales 5 adyacentes. El puntal 5

plano mostrado a modo de ejemplo en esta vista en sección transversal comprende una forma alargada longitudinalmente en la dirección de un eje longitudinal LA con una superficie principal sustancialmente rectangular 5a. Con respecto al eje longitudinal LA, el puntal 5 está formado simétricamente. En este caso, la superficie principal 5a se extiende a lo largo del eje longitudinal LA del puntal 5 y al menos en una región central sobre al menos media anchura B de la viga de grúa 2 transversalmente a la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2. La anchura B corresponde a la distancia en dirección longitudinal LR ve los puntos más exteriores de la cuerda inferior 4 o, como en la viga de grúa 2 mostrada en la Figura 3, la cuerda superior 3, en particular las bridas 3c, 4c orientadas hacia fuera de la dirección longitudinal LAS.

[0043] Los puntales 5 se forman preferiblemente mediante corte por láser generado a partir de una chapa de acero, que forma la mayor superficie 5a y las superficies auxiliares opcionalmente proporcionadas 5b. En el área de los extremos del puntal opuestos 5e, 5f, se prevén dos rebajes superiores 5 y dos rebajes inferiores 5c en ambos lados longitudinales del puntal 5. Los rebajes 5c son redondos, preferiblemente circulares, y con respecto a la unión de los puntales 5 a la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 de la viga de grúa 2 optimizan el flujo de potencia a través de los puntales 5 y alivian la conexión de tornillo 12 o la conexión de enchufe 13. A través de los rebajes 5c, en la región de cada extremo 5e, 5f, se produce una constricción de la superficie principal 5a transversalmente al eje longitudinal LA, por lo que el puntal 5 forma una especie de junta de membrana en cada una de estas regiones.

[0044] Entre el rebaje 5c inferior y superior se conecta una superficie auxiliar, preferiblemente en ángulo recto α en cada lado longitudinal del puntal 5 y una superficie lateral 5b que corre paralela al eje longitudinal LA a la superficie principal 5a. Las superficies auxiliares 5b son sustancialmente trapezoidales (véase también la Figura 4). Si las superficies auxiliares 5b están dobladas en ángulo recto en la misma dirección, como se muestra en las presentes figuras, el puntal 5 representado en la Figura 2 tiene una sección transversal en forma de U en la dirección del eje longitudinal LA del puntal 5 al menos en la zona de las superficies auxiliares 5b. También es concebible que las superficies auxiliares 5b estén dobladas en direcciones opuestas, de modo que, visto en la dirección del eje longitudinal LA, al menos parcialmente, resultaría una sección transversal en forma de Z. Al omitir una superficie auxiliar 5b o al proporcionar solo una sola superficie auxiliar 5b, el puntal 5 también puede tener una sección transversal al menos parcialmente en forma de L en la dirección del eje longitudinal LA de una manera correspondiente. Sobre las superficies auxiliares 5b, se aumenta la resistencia al impacto de los puntales 5. Las superficies auxiliares 5b están situadas fuera de las barras 3a, 4a entre la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4, de modo que solo las regiones no extendidas de los lados longitudinales de las superficies principales 5a sobre las barras 3a, 4a, en particular una sobre la otra mirando hacia los lados internos contiguos. De este modo, las bisagras de membrana formadas por los rebajes 5c están dispuestas en la dirección del eje longitudinal LA, entre las superficies auxiliares 5b y el extremo del tirante respectivo 5e o 5f, que está sujeto entre las barras 3a y 4a, respectivamente.

[0045] Las uniones roscadas 12 y los conectores 13 provistos para la conexión del puntal 5 respectivamente a la cuerda superior 3 y a la cuerda inferior 4 están formados, respectivamente, en la misma manera, por lo que los extremos de puntal 5e, 5f son estructuralmente similares independientemente de diversas medidas. Por lo tanto, las siguientes explicaciones se refieren a la unión del puntal 5 a la cuerda superior 3 o a la unión del puntal 5 a la cuerda inferior 4 y, en consecuencia, son transferibles a la otra unión de puntal 5 respectivamente. Para poder sujetar el puntal 5 con el primer extremo de puntal 5e entre las dos barras 3a en la cuerda superior 3 por medio de la conexión roscada 12, dos rebajos superiores 5d están situados entre el primer extremo del puntal superior 5e, el puntal 5 y los rebajes superiores 5c en la hoja de la superficie principal 5a, estando dispuestos a la derecha y a la izquierda con respecto al eje longitudinal LA. Los rebajos 5d están diseñados como ranuras sustancialmente rectangulares que, comenzando desde los lados longitudinales del puntal 5 que corren paralelos al eje longitudinal LA, se extienden transversalmente a los mismos en la dirección del eje longitudinal LA y establecen así los lados longitudinales en la dirección del eje longitudinal LA.

[0046] En la zona de cada rebaje 5d está dispuesta un manguito 12b, por el que se guía un tornillo 12a de la conexión roscada 12. El manguito 12b en este caso está dispuesto con su eje longitudinal de manguito paralelo a la extensión longitudinal del rebaje 5d y se encuentra con su superficie lateral en un borde del rebaje 5d. Para este propósito, la superficie lateral del manguito 12b tiene un diámetro que es menor que el ancho del rebaje 5d medido en la dirección del eje longitudinal LA. Por lo tanto, el manguito 12b está dispuesto al menos parcialmente en el rebaje 5d y se proyecta dentro o a través del plano formado por la superficie principal 5a. Para que el manguito 12b esté asegurado contra la rotación alrededor del eje longitudinal del manguito, el manguito 12b se sujeta a la superficie principal 5a, en particular al borde del rebaje 5d. La fijación tiene lugar preferiblemente de una manera soldada y, en particular, mediante una conexión soldada entre la superficie lateral del manguito 12b y la superficie principal 5a en la zona del borde del rebaje 5d. Alternativamente, son concebibles conexiones de soldadura o adhesivas.

[0047] A través de la disposición descrita del manguito 12b en el rebaje se sitúa una dirección de roscado ER que se extiende transversalmente al eje longitudinal LA del puntal 5 y paralelamente a la superficie principal 5a para el tornillo 12a.

[0048] Para poder sujetar el puntal 5 a la cuerda superior 3, el tornillo 12a es guiado desde el exterior a través de un

paso de tornillo 3g provisto de una cuerda superior 3 y una banda 3a, así como por el manguito 12b, y en la dirección de roscado ER con una tuerca de ajuste madre 12c. En este caso, se apoyan los tornillos 12a con sus cabezas de tornillo a través de las barras 3a en la cuerda superior 3. Dentro del rebaje 5d, la tuerca 12c está soportada sobre el manguito 12b para recibir el par de apriete para el tornillo 12a. Como resultado, el manguito 12b y, por lo tanto, también el puntal 5 se sujeta al reborde superior 3. Para recibir fuerzas transversales o cortantes entre el puntal 5 o el manguito 12c fijado al mismo y la banda 3a de la cuerda superior 3, la conexión roscada 12 comprende un pasador de sujeción en forma de manguito 12d (véase la Figura 3a), a través del cual se guía el tornillo 12a.

[0049] En la Figura 3, el tornillo inferior 12 está marcado como detalle A. La Figura 3a muestra una vista en sección transversal ampliada del detalle A con el fin de ilustrar a modo de ejemplo y en detalle la estructura básica de todas las conexiones 12 de tornillo. La Fig. 3a muestra en particular la unión del segundo extremo del puntal inferior 5f a una de las dos barras 4a de la cuerda inferior 4 a través de la conexión de tornillo inferior 12. Se muestra uno de los rebajes 5d en el borde del manguito 12c sobre su superficie lateral y está soldado. Además, se muestra la disposición del pasador de sujeción 12d dentro del pasaje de tornillo 4g y dentro del manguito 12b. En este caso, el manguito 12b y la banda 4a están soportados a través de su paso de tornillo 4g en el pasador de sujeción 12d. A través del pasador de sujeción 12d que se extiende a lo largo de la dirección de atornillado ER se guía el tornillo 12a.

[0050] La Figura 3 también muestra que el primer extremo de puntal 5e superior, además, se fija a la unión roscada 12 a través del conector 13 a la cuerda superior 3. La conexión de enchufe 13 se produce directamente entre el puntal 5, en particular su superficie principal 5, y la cuerda superior 3, en particular sus barras 3a. Para este fin, la superficie principal 5a forma un saliente de enchufe 5g dispuesta en sus lados longitudinales (véase también la Figura 2), que se extiende, preferiblemente rectangularmente, hacia el exterior del eje longitudinal LA. Debido a la disposición similar a un ala del saliente de enchufe 5g entre los rebajes superiores 5c y los rebajes superiores 5d, la superficie principal 5a en esta región tiene aproximadamente forma de T. Para poder producir la conexión enchufable 13, se proporciona un receptáculo enchufable 3f en la cuerda superior 3 o sus barras 3a, en donde se inserta el puntal 5 con los salientes enchufables 5g. De acuerdo con esto, los receptáculos enchufables 3f tienen forma de ranura y son complementarios a los salientes enchufables 5g o a sus secciones transversales de chapa metálica. Los receptáculos enchufables en forma de hendidura 3f están formados cada uno en las barras 3f como una abertura pasante alargada, pero no pueden formarse de forma continua y tener un orificio ciego. Además, los receptáculos de enchufe 3f se disponen en relación al ángulo de ajuste α con respecto al plano auxiliar (véase también la Figura 4), de modo que los receptáculos de enchufe 3f se extienden en paralelo a la superficie principal 5a y preferiblemente en un plano con la superficie principal. Mediante la alineación de los receptáculos de enchufe 3f con respecto al ángulo de ajuste α y su distancia entre sí en la dirección longitudinal LR se lleva a cabo a este efecto la determinación de la fijación de la posición de los puntales 5 de modo rotatorio y traslativo. Para fijar el puntal 5 a la cuerda superior 3 liberable, el primer plano de puntal 5e superior del puntal 5 y el perfil de cuerda superior 3d, 3e se mueven a lo largo de la dirección enchufable SR, de tal modo que los salientes enchufables 5g se insertan en el correspondiente receptáculo enchufable 3f del perfil de cuerda superior correspondiente 3d, 3e. En este caso, los lados longitudinales de la superficie principal 5a que se extienden en la dirección longitudinal LA se apoyan en los lados interiores de las barras 3a tanto por encima como por debajo de los rebajes 5d o los salientes enchufables 5g. La conexión de enchufe 13 producida de esta manera provoca una fuerza que actúa transversalmente a la conexión de enchufe en la dirección SR positiva o unión del puntal 5 de la cuerda superior 3 por la cual la posición del puntal 5 está fijada de manera correspondiente en la posición de montaje de la posición y orientación del receptáculo de enchufe 3f. El cierre de forma sólo puede liberarse por un movimiento del puntal 5 y del perfil de cuerda superior 3d, 3e en la respectiva dirección de inserción SR opuesta. En la presente realización ejemplar, la dirección de inserción SR es idéntica a la dirección enroscable ER, de modo que ambos son paralelas al plano de la superficie principal 5a y en este caso el tornillo 12 y los conectores 13 están al menos parcialmente dentro del plano de la superficie principal 5a (véase también la Figura 4).

[0051] Para la fijación de los puntales 5 a la cuerda inferior 4 están provistas en el segundo extremo de puntal 5f inferior igualmente una conexión roscada 12 y una conexión enchufable inferior 13. Respecto a la extensión longitudinal del puntal 5, se disponen el tornillo superior 12 y el conector inferior 13 al extremo de puntal 5e, 5f correspondiente y el tornillo inferior 12 y el conector superior 13 se disponen entre ellos. En la dirección del eje longitudinal LA, sin embargo, la conexión de tornillo 12 y la conexión de enchufe 13 se disponen arbitrariamente entre sí en el extremo de puntales 5e, 5f.

[0052] La fijación de los puntales 5 se realiza en la cuerda superior 3, en particular, en la superficie principal 5a, ya que el tornillo de conexión 12 y la conexión de enchufe 13 incluyen, respectivamente, la superficie principal 5a en forma de ranuras 5d y salientes de enchufe 5g y cooperan por lo tanto directamente con la superficie principal 5a.

[0053] Posteriormente, se describe un proceso para montar el soporte de grúa 2 descrito anteriormente, en particular para la fijación liberable de los puntales 5 que conectan la cuerda superior 3 con la cuerda inferior 4. Aquí, en una primera etapa de montaje, se colocan los puntales 5 con respecto a la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 en un ángulo de ajuste α deseado de los puntales 5, así como su separación en la posición de sujeción en la dirección longitudinal LR. A fin de lograr la posición de fijación, en una primera etapa de montaje, los puntales 5 se

enchufan con sus secciones de enchufe 5g y los receptáculos de enchufe 3f, 4f formados en el ángulo de ajuste α de la cuerda superior 3 y de la cuerda inferior 4 en la dirección de conexión SR. En consecuencia, los receptáculos de enchufe 3f, 4f sirven como ayuda de posicionamiento en la fabricación de las respectivas conexiones de enchufe 13 a través de las cuales se establece la posición de fijación debido a la unión descrita anteriormente en la dirección longitudinal LD, así como con respecto al ángulo de ajuste α . En la medida en que la cuerda superior 13 o la cuerda inferior 4 se conforman de dos perfiles de cuerda superior 3d, 3e o de dos perfiles de cuerda inferior 4e, 4f, éstos se conectan del modo correspondiente a los puntales 5.

[0054] En un segundo paso de montaje, la viga de grúa 2 se sujeta y se fija a través de dos conexiones de tornillo 12 en la posición de fijación preparada en la primera etapa de montaje también con respecto a la dirección de inserción ER. En este caso, dos tornillos de conexión 12a del tornillo superior 12 conectan el primer extremo de puntal superior 5e a la cuerda superior 3, en particular entre sus dos barras 3a y dos tornillos 12a de la conexión de tornillo inferior 12, el segundo extremo de puntal inferior 5f a la cuerda inferior 4, en particular entre las dos bandas 4a. Los conectores superior e inferior 13 ajustan firmemente la posición de montaje no sólo como auxilio de posicionamiento, sino que aligeran con ello las uniones roscadas 12 antirrotación. Debido a las uniones roscadas 12 antirrotación, también es concebible, en principio, prescindir de la conexión de enchufe 13 durante el montaje de la viga de grúa 2 y sólo ajustar y mantener el ángulo α en la conexión roscada 12.

[0055] En la Figura 4 se muestra una vista lateral fragmentaria de la viga de grúa 2 de acuerdo con la Figura 2. Se muestran la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 de la viga de grúa, que están conectadas de forma separable entre sí a través de los puntales planos 5. En particular, aquí se muestran dos pares de puntales 5, que están dispuestos con el ángulo de ajuste α con respecto a la línea auxiliar HL a la manera de un techo de silla de montar. Los puntales 5 de cada par están unidos a la cuerda superior 3 para formar dos áreas de nodo superior yuxtapuestas OK a través de un tornillo 12 respectivo y un conector 13. Se pueden ver las cabezas de los tornillos 12a guiados por el paso de tornillo 3g y apoyados en la barra 3a de la cuerda superior 3. También se muestran las secciones de enchufe 5g formadas en la superficie principal 5a que se extienden transversalmente en la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2. Los enchufes 5g se insertan en este caso a través de los receptáculos de enchufe 3f de la banda ilustrada 3a de la cuerda superior 3.

[0056] Además, los puntales 5 de cada par se fijan a la cuerda inferior 4 para formar el área de nodo UK a través de una unión roscada 12 y una conexión roscada 13 dispuestas en los pasos de tornillo 4g, de los cuales las uniones roscadas 12 y las conexiones roscadas 13 se muestran en la Figura 4.

[0057] Además, se puede ver claramente en la Figura 4 la forma trapezoidal de las superficies auxiliares adyacentes 5b a las superficies principales 5a de los puntales 5. Las superficies auxiliares 5b están dispuestas fuera de las barras 3a, 4a de las cuerdas superior e inferior 3, 4 y se extienden en o paralelas a un plano vertical que contiene la dirección longitudinal LR de la viga de grúa 2. En o al menos paralelo a un plano definido por la superficie principal 5a que se inclina transversalmente en dirección longitudinal LR y con relación a la línea auxiliar vertical HL con el ángulo de ajuste α , se encuentran las secciones de enchufe 5g formadas en la superficie principal 5a, ranuras 5c y rebajes 5d, tornillos 12a de las conexiones de tornillo 12, especialmente su dirección de atornillado ER, y la dirección de conexión SR de las conexiones de enchufe 13 y los receptáculos de enchufe 3f, 4g en forma de ranura y los centros de los pasos de tornillo 3g, 4g de la cuerda superior 3 y de la cuerda inferior 4.

[0058] La longitud total de un puntal 5 es 890 mm, en una posible forma de realización. En este caso, los párrafos 5g del complemento están enchufados en los receptáculos enchufables 3f, 4f de las cuerdas superior e inferior 3, 4 con un ancho de 25 mm medido en la dirección del eje longitudinal LA. La distancia máxima entre los centros de los rebajes 5d que alojan las conexiones de tornillo 12 y los enchufes de clavija 5g es, entonces, en cada caso de 35 mm. Las superficies auxiliares 5b tienen una longitud de superficie auxiliar de 530 mm con respecto al eje longitudinal LA, es decir, las superficies auxiliares 5b se extienden en su dirección longitudinal sobre la longitud superficial menor de 530 mm.

[0059] Las longitudes de la superficie lateral son ejemplo de este modo preferente en un intervalo de aproximadamente 40% a 70%, particularmente preferiblemente 60% a 65%, de la longitud total de los puntales 5. Sobre la base de los extremos de ranura 5c conectados a los extremos de puntal 5e y 5f se encuentra la longitud del extremo de puntal 5e, 5f en un área de 10% a 15% de la longitud total del puntal 5. Con respecto a la longitud total del puntal 5, la longitud de las articulaciones de membrana en la zona de las ranuras 5c es preferiblemente de 5% a 10%, más preferiblemente de 8%.

[0060] Es posible la conexión liberable de los puntales 5 a la cuerda superior 3 y a la cuerda inferior 4 por medio de la conexión de tornillo 12 y el conector 13 descritos, independientemente de si la cuerda superior 3 o la cuerda inferior 4 está compuesta de perfiles de cuerda superior 3d, 3e o perfiles de cuerda inferior 4d, 4e o formada por una sección plana 3b uniseccional o una sección plana 4b. Además, la conexión de tornillo 12 en el extremo del puntal correspondiente 5e, 5f también puede comprender solo un tornillo 12a y la conexión de clavija 13 solo una sección enchufable 5g.

[0061] En las Figuras 1 a 4, todos los puntales 5 están formados sobre la superficie y se fijan de manera separable

del modo descrito en la cuerda superior 3 y la cuerda inferior 4 b. Sin embargo, también es posible que no todos los puntales 5 estén asegurados de manera liberable, sino que algunos de los puntales 5 estén fijados inseparablemente, en particular mediante soldadura, a la cuerda superior 3 o la cuerda inferior 4. Además, es concebible que no todos los puntales 5, sino solo algunos de los puntales 5 tengan forma de superficie. Esto también es el caso para los postes 6, que, sin embargo, se disponen preferiblemente de la misma manera que los puntales 5 con su primer extremo de poste superior 6e entre las barras 3a de la cuerda superior 3 y se enchufan y atornillan con ellas. Para este propósito, los postes 6 en los lados longitudinales de sus superficies principales 6a tienen las correspondientes ranuras 6d y secciones enchufables 6g.

[0062] En principio, también es concebible que se empleen conexiones de perno para la fijación separable de los puntales 5 a la cuerda superior 3 o a la cuerda inferior 4, comprendiendo cada una un perno y al menos un anillo de seguridad. Las conexiones de tornillo pueden estar provistas además de o en lugar de la conexión de tornillo 12 o el conector 13 y se pueden unir del correspondiente modo con los puntales 5, especialmente por medio de las correspondientes ranuras 5d a la cuerda superior 3 o a la cuerda inferior 4.

Lista de referencias

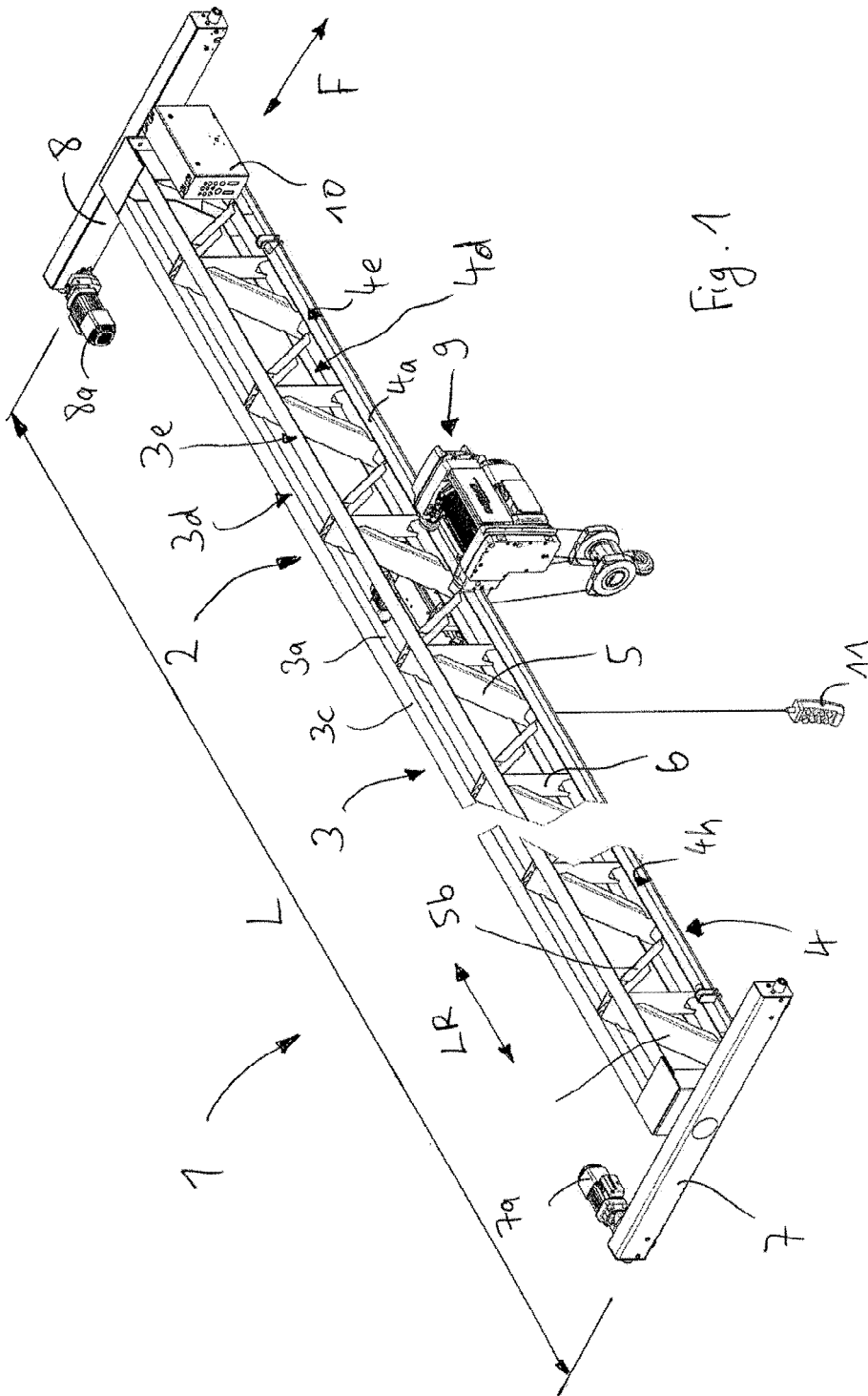
[0063]

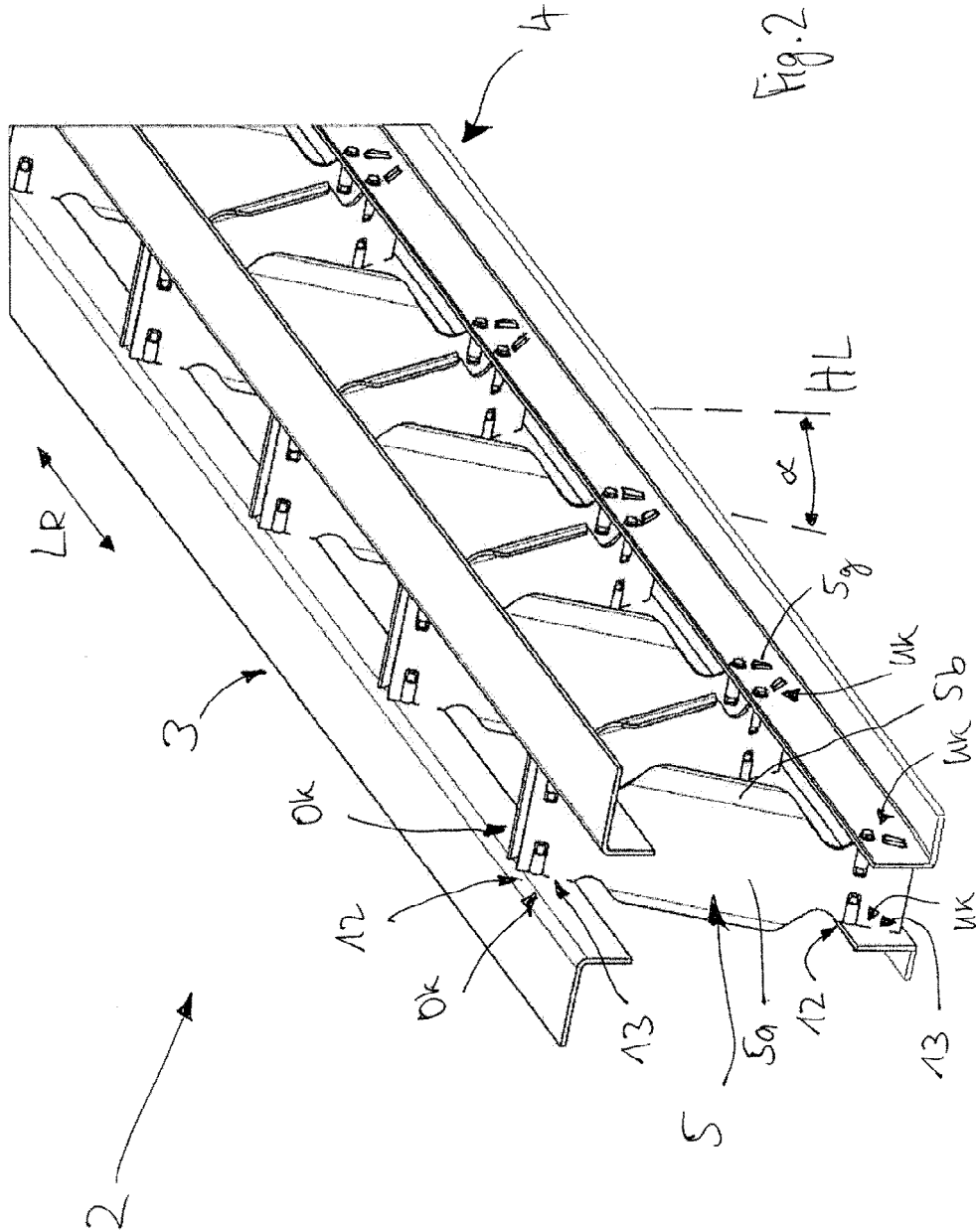
- 20 1 grúa
- 2 portador de la grúa
- 3 cordón superior
- 3a barra
- 3b perfil plano
- 25 3c brida
- 3d primer perfil de cuerda superior
- 3e segundo perfil de cuerda superior
- 3f conector enchufable
- 3g paso de tornillo
- 30 4 cuerda inferior
- 4a puente
- 4b perfil plano
- 4c brida
- 4d primer perfil de cuerda inferior
- 35 4e segundo perfil de cuerda inferior
- 4f conector enchufable
- 4g paso de tornillo
- 4h huella
- 40 5 puntal
- 5a superficie principal
- 5b área secundaria
- 5c ranura
- 5d receso
- 5e primer extremo del puntal
- 45 5f segundo extremo del puntal
- 5g conector
- 6 puestos
- 6a superficie principal
- 6c ranura
- 50 6d receso
- 6e primer extremo de puesto
- 6f segundo extremo de puesto
- 7 primer chasis
- 7a primer motor eléctrico
- 55 8 segundo chasis
- 8a segundo motor eléctrico
- 9 mecanismo de movimiento
- 10 control de la grúa
- 11 interruptor de control de la suspensión
- 60 12 conexión roscada
- 12a tornillo
- 12b manguito
- 12c madre
- 12d pasador
- 65 13 conexiones de enchufe

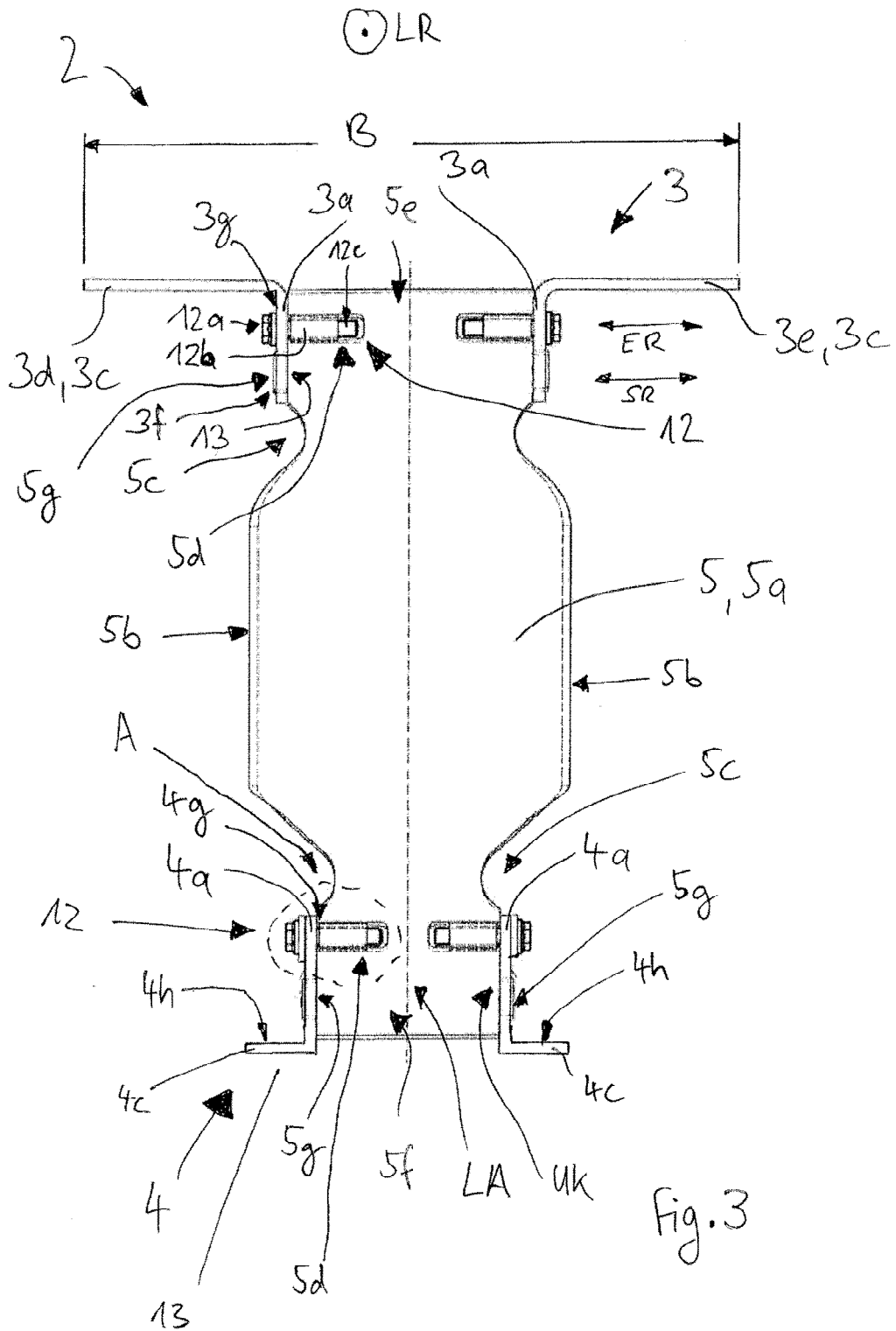
	α	ángulo de ajuste
	A	detalle
	B	ancho
5	ER	dirección de enroscado
	F	dirección de desplazamiento
	HL	nivel auxiliar
	L	longitud
	LA	eje longitudinal
	LR	dirección longitudinal
10	OK	área de nodo superior
	SR	dirección de conexión
	UK	área de nodo inferior

REIVINDICACIONES

- 5 1. Viga de grúa (2) para una grúa (1), en particular para una grúa aérea o grúa de pórtico, siendo dicha viga de grúa diseñada como una viga enredada con una cuerda superior (3), una cuerda inferior (4) y abrazaderas (5) que conectan dichas cuerdas entre sí, en donde al menos una de las abrazaderas (5) está diseñada de forma laminar y tiene una superficie principal (5a) que se extiende transversalmente a una dirección longitudinal (LR) de la viga de grúa (2), **caracterizada porque** la abrazadera (5) está sujeta de forma desmontable a la cuerda superior (3) y/o la cuerda inferior (4).
- 10 2. Viga de grúa (2) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la abrazadera (5) está fijada a la cuerda superior (3) y/o la cuerda inferior (4) a través de la superficie principal (5a).
- 15 3. Viga de grúa (2) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la abrazadera (5) está sujeta a una red (3a, 4a) de la cuerda superior (3) y/o de la cuerda inferior (4) y la banda (3a, 4a) se extiende preferiblemente verticalmente en relación con la dirección longitudinal (LR) de la viga de grúa (2).
- 20 4. Viga de grúa (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la abrazadera (5) está fijada de forma ajustada y/o ajustada a la fuerza.
- 25 5. Viga de grúa (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la abrazadera (5) está fijada mediante una conexión por tornillo (12).
- 30 6. Viga de grúa (2) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la conexión de tornillo (12) está dispuesta al menos parcialmente dentro de un plano formado por la superficie principal (5a) y preferiblemente tiene una dirección de rosca (ER) en paralelo con la superficie principal (5a).
- 35 7. Viga de grúa (2) según la reivindicación 5 o 6, **caracterizada porque** la conexión de tornillo (12) comprende al menos un tornillo (12a), un manguito (12b) sujeto a la superficie principal (5a) y una tuerca (12c) y, por medio del tornillo (12a) que se guía a través de un pasaje de tornillo (3g, 4g) del cordón superior (3) o de la cuerda inferior (4) y el manguito (12b), y la tuerca (12c) que se apoya en el manguito (12b) y está diseñada preferiblemente como una tuerca de presión, la abrazadera (5) está sujeta a la cuerda superior (3) y a la cuerda inferior (4).
- 40 8. Viga de grúa (2) según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la conexión de tornillo (12) comprende adicionalmente un pasador de sujeción (12d), a través del cual se guía el tornillo (12a) y sobre el cual la cuerda superior (3) o la cuerda inferior (4) es compatible.
- 45 9. Viga grúa (2) según la reivindicación 7 u 8, **caracterizada porque** la superficie principal (5a) tiene al menos una abertura (5d), contra cuyo borde se encuentra la superficie periférica del manguito (12b) yace y está asegurada, preferiblemente soldada o adherida.
- 50 10. Viga de grúa (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la abrazadera (5) está fijada mediante una conexión enchufable (13).
- 55 11. Viga de grúa (2) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la conexión enchufable (13) tiene una dirección de enchufamiento (SR) en paralelo con la superficie principal (5a).
- 60 12. Viga de grúa (2) según la reivindicación 10 u 11, **caracterizada porque** la conexión enchufable (13) se produce directamente entre la superficie principal (5a) y la cuerda superior (3) o la cuerda inferior (4), en particular por medio de al menos un hombro enchufable (5g) de la superficie principal (5a) que se inserta en un receptor enchufable (3f) de la cuerda superior (3) o en un conector enchufable (4f) de la cuerda inferior (4).
- 65 13. Viga de grúa (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** la cuerda superior (3) y la cuerda inferior (4) están conectadas adicionalmente entre sí por medio de una pluralidad de postes (6) dispuestos en la dirección longitudinal (LR) de la viga de la grúa (2).
14. Viga de grúa (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** la cuerda superior (3) y la cuerda inferior (4) están conectadas entre sí exclusivamente de manera desmontable.
15. Grúa (1), en particular una grúa puente o grúa pórtico, que comprende al menos una viga de grúa (2) que se extiende horizontalmente en una dirección longitudinal (LR), **caracterizada porque** la viga de grúa (2) está diseñada como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.







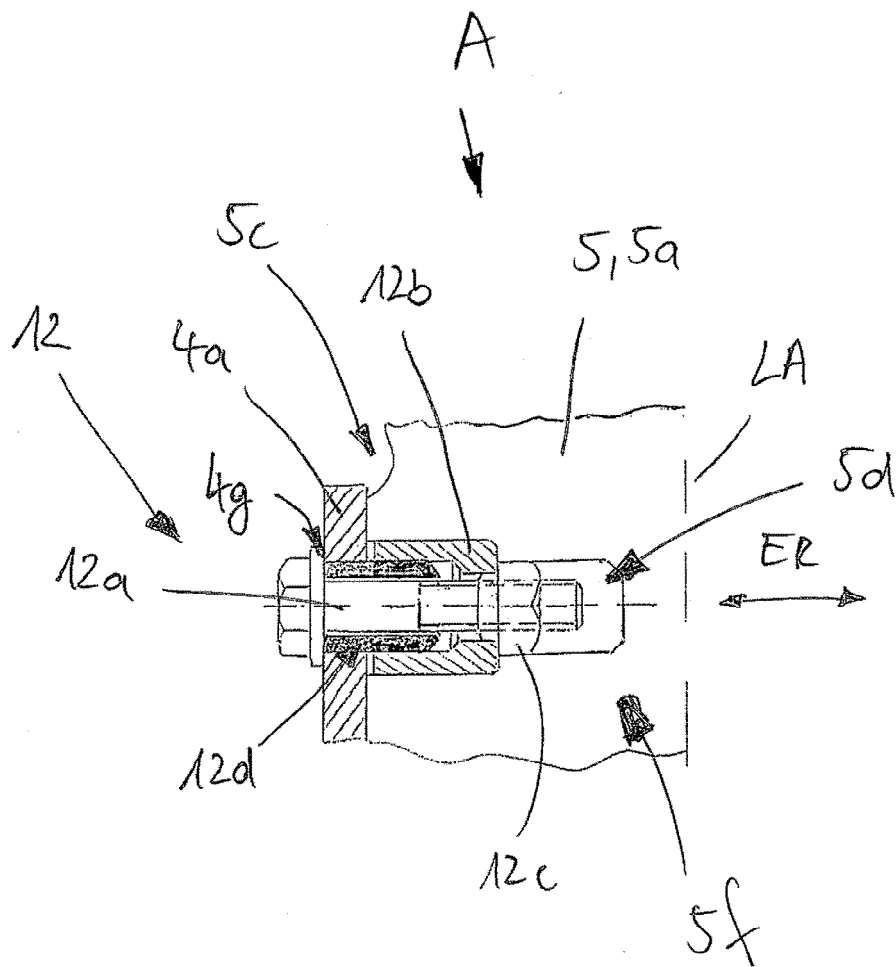


Fig. 3a

