

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 018**

51 Int. Cl.:

**B66C 6/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2019 PCT/EP2019/060012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2019 WO19202043**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2019 E 19719235 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2024 EP 3781510**

54 Título: **Viga de grúa y grúa correspondiente, así como método de fabricación de las mismas**

30 Prioridad:

**18.04.2018 FI 20185367**

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

**21.10.2024**

73 Titular/es:

**KONECRANES GLOBAL CORPORATION**

**(100.0%)**

**Koneenkatu 8**

**05830 Hyvinkää, FI**

72 Inventor/es:

**PEIPPO, JUHA y**

**KALLIOKOSKI, KIRSI**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 983 018 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 y grúa correspondiente, así como método de fabricación de las mismas

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una viga de grúa en forma de viga de caja según el preámbulo de la reivindicación 1, una grúa correspondiente y un método de fabricación según el preámbulo de la reivindicación 8.

### 10 **Antecedentes de la invención**

Típicamente, dicha viga de caja tiene forma de sección transversal en forma de caja que encierra un espacio hueco. La sección transversal se refiere a una sección transversal a la extensión longitudinal de la viga. La forma de sección transversal generalmente se determina por tres o cuatro placas soldadas entre sí, de modo que una forma de sección transversal triangular del espacio hueco se obtiene de tres placas, y una forma de sección transversal cuadrangular, especialmente rectangular o trapezoidal, se obtiene de cuatro placas.

En caso de una forma de sección transversal rectangular del espacio hueco, las cuatro placas son, por ejemplo: una primera placa de cordón que se extiende en un plano horizontal y que sirve como cordón superior (placa de cordón superior), dos placas laterales que se extienden en paralelo entre sí, y rectangulares con respecto a la placa de cordón superior, así como una segunda placa de cordón que se extiende en un plano horizontal por debajo de la placa de cordón superior, y que sirve como cordón inferior (placa de cordón inferior). Todas las placas también se extienden en paralelo a la extensión longitudinal de la viga de caja.

Tales vigas de caja, del tipo denominado viga soldada, se utilizan en particular como vigas principales para grúas (vigas de grúa), en donde la viga está configurada para soportar un carro de grúa que tiene un engranaje de elevación. El carro de grúa se puede mover junto con el engranaje de elevación a lo largo de la extensión longitudinal de la viga. Para este fin, se proporciona una superficie de rodadura para ruedas del carro de grúa en tales vigas, en particular en uno del al menos un cordón.

Al fabricar dicha viga de grúa en forma de viga de caja, las placas de cordón adyacentes y las placas laterales deben soldarse entre sí en pares, por ejemplo, por medio de soldaduras de filete. Como se describe en la patente alemana DE 100 36 366 C2, esto requiere una colocación y alineación precisas de las placas antes del proceso de soldadura. Con el fin de colocar el cordón y las placas laterales que suelen tener varios metros de largo, se utilizan placas transversales. Dichas placas transversales, que también pueden denominarse mamparos o diafragmas transversales, se extienden transversalmente y en ángulos rectos con respecto a la extensión longitudinal de la viga de caja. Los bordes de las placas transversales se colocan en los lados interiores del cordón y las placas laterales, y se sueldan a ellos. Por lo general, una pluralidad de placas transversales se disponen separadas entre sí a lo largo de la extensión longitudinal de la viga de caja. En particular, las placas transversales también sirven para endurecer la viga de caja.

Durante la colocación y alineación, las placas generalmente son soldadas de manera preliminar o mediante soldado por puntos, antes de la soldadura final por medio de soldaduras de filete. Al estar soldadas de manera preliminar o mediante soldadura por puntos, las placas están conectadas entre sí por puntos y superficialmente, sin producir costuras de soldadura alargadas. Para preparar la colocación y la alineación, así como la soldadura preliminar/por puntos, tiene lugar el marcado de las posiciones para las placas transversales, es decir, se producen líneas de marcado en las superficies laterales interiores del cordón y las placas laterales. La marca puede realizarse manual o automáticamente, p. ej., durante el corte de las placas. Sin embargo, en cualquier caso, la colocación y la alineación, en particular el marcado y la soldadura preliminar/por puntos, requieren mucho tiempo y son costosas, ya que ocupa una parte considerable del tiempo de producción para toda la viga de caja. Además, durante la soldadura final, las placas se sueldan en los lados interiores, por lo que las costuras de la soldadura final cubren las soldaduras preliminares/por puntos. Esto puede provocar una reducción de la calidad de las costuras de soldadura. Además, la accesibilidad durante la soldadura en el interior de la viga de caja, a menudo es difícil dentro del espacio hueco de la viga de caja.

El documento FR 1 046 827 A describe una viga de grúa según el preámbulo de la reivindicación 1. Los documentos DE 897 750 C, JP H0233090 A y JP H0218292 describen cada uno una viga de grúa en forma de viga de caja.

El documento KR 101289835 B1 describe una viga de caja en general, sin guardar relación con el campo técnico de las grúas.

El documento JP H11140824 A está relacionado con vigas de caja que se utilizan para puentes.

### **Objetivo de la invención**

En vista de lo anterior, el objeto de la invención es facilitar la fabricación de una viga de grúa en forma de viga de caja y, por lo tanto, también la fabricación de una grúa que tenga dicha viga de grúa.

**Descripción de la invención**

Este objetivo se logra mediante una viga de grúa en forma de viga de caja, que comprende las características de la reivindicación 1, y un método de fabricación que comprende las características de la reivindicación 8. Las reivindicaciones dependientes, así como la siguiente memoria descriptiva, describen realizaciones ventajosas de la invención.

Según la invención, una viga de grúa en forma de una viga de caja tiene dos placas laterales separadas entre sí, al menos una placa de cordón que conecta las dos placas laterales entre sí, y al menos una placa transversal que se dispone entre las placas laterales que conectan las placas laterales entre sí, y que sirve como mamparo o diafragma transversal, en donde se proporciona una unión soldada entre la placa de cordón respectiva y las placas laterales. En particular, la costura o costuras de soldadura de la unión soldada pueden diseñarse como soldaduras de filete. Además, se proporciona al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre la placa transversal y cada una de las dos placas laterales.

Según la invención, se sugiere mejorar y facilitar la fabricación de dicha viga de grúa en forma de viga de caja. En la que al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, también se proporciona entre la placa transversal y la placa de cordón.

Esto hace particularmente fácil el montaje previo de las placas respectivas de la viga de caja con respecto al proceso de soldadura final que se utiliza para producir la viga de caja en sí.

Preferiblemente, las placas son placas de chapa metálica que tienen forma plana, y preferiblemente sin bordes doblados. En otras palabras, las placas transversales se extienden dentro de un plano que se define por el grosor de la placa, sin extenderse más allá de este plano debido a la forma plana sin bordes doblados. La alineación de las placas entre sí durante el montaje previo, se determina mediante la posición altamente precisa de la conexión de ajuste de forma. Por lo tanto, la alineación y/o colocación de las placas se asocia directamente y acompaña a la creación de la conexión o conexiones de ajuste de forma. Por lo tanto, se logra ventajosamente, en comparación con la técnica anterior descrita previamente, que ya no sean necesarios el marcado que requiere mucho tiempo de las placas para la alineación deseada y la colocación correspondiente. Las herramientas para esto también pueden omitirse. Además, la soldadura preliminar o por puntos auxiliar ya no es necesaria a fin de mantener las placas ya alineadas en la posición deseada hasta que se complete el proceso de soldadura final.

Preferiblemente, una pluralidad de placas transversales separadas entre sí, y extendiéndose cada una transversalmente y en ángulo recto con respecto a la extensión longitudinal de la viga de caja, están provistas en posiciones predeterminadas y con alta precisión a lo largo de la extensión longitudinal de la viga de caja. Las placas transversales que se utilizan para una viga pueden diferir entre sí, pero también pueden ser de idéntico diseño y estar unidas de la misma manera a ambas placas laterales. Los otros detalles, que se describen generalmente en el siguiente ejemplo para la al menos una placa transversal, también se realizan preferiblemente con varias o todas las placas transversales de la viga de caja, en caso de que se proporcionen una pluralidad de placas transversales.

Para la producción de la unión soldada entre la placa lateral respectiva y la placa de cordón respectiva, puede ser suficiente que solo los lados exteriores de las placas contiguas por pares, es decir, un lado exterior de la placa lateral respectiva y un lado exterior de la placa de cordón respectiva, se suelden entre sí por medio de una costura de soldadura y, por tanto, queden conectadas. En caso de que se proporcionen dos placas de cordón, es decir, una placa de cordón superior y una placa de cordón inferior, las placas laterales se sueldan tanto a la placa de cordón superior como a la placa de cordón inferior, correspondientemente. Tal disposición de costura de soldadura en el exterior de la viga de caja, en particular en la parte exterior de su cordón y placas laterales, provoca de manera ventajosa una accesibilidad buena y de fácil fabricación de las regiones a soldar, de modo que la soldadura se realice de manera automatizada, especialmente por medio de robots. Además, tal disposición de costura de soldadura solo en el exterior de la viga de caja, permite que las placas laterales se puedan disponer más cercanas entre sí, de modo que haya disponible más espacio junto a cada placa lateral y por encima de la placa de cordón que sobresale lateralmente, cuyo espacio puede utilizarse para ruedas del carro de grúa y otros componentes de grúa que deban colocarse fuera del espacio hueco de la viga de caja.

Otra ventaja de la conexión o conexiones de ajuste de forma, es que el número de procesos de soldadura y costuras de soldadura dentro de la viga de caja, se puede reducir, o incluso eliminar, tanto durante el montaje previo como en la producción/soldadura final de la viga de caja. Esto se aplica en particular a las uniones soldadas requeridas previamente entre la placa transversal respectiva y los lados interiores de las placas laterales o placas de cordón.

Por supuesto, además de las costuras de soldadura mencionadas anteriormente en el exterior de la viga de caja, también pueden proporcionarse costuras de soldadura adicionales. Básicamente, todas las placas contiguas pueden soldarse entre sí en este caso, especialmente placas transversales con placas laterales y/o placas de cordón.

Al menos una placa de cordón no solo se proporciona para la conexión mecánica de las placas laterales, sino en particular para la provisión de una superficie de rodadura para un carro de grúa. Se puede proporcionar una superficie de rodadura directamente si la propia placa de cordón forma la superficie de rodadura, o indirectamente si se unen rieles adicionales a la placa de cordón respectiva. También es posible proporcionar solo una placa de cordón, de modo

que el espacio hueco encerrado de la viga de caja tenga una sección transversal triangular, donde las placas laterales se alinean diagonalmente con respecto a la placa de cordón superior o inferior que se extiende horizontalmente. Si se proporcionan dos placas de cordón para formar un cordón superior y un cordón inferior, la viga de caja, en particular el espacio hueco encerrado por la viga de caja, tiene una sección transversal que normalmente es cuadrangular y especialmente rectangular, extendiéndose las placas de cordón horizontalmente y extendiéndose las placas laterales en ángulos rectos a la misma. Sin embargo, la sección transversal también puede ser trapezoidal.

Según la invención, al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, también se proporciona entre la placa transversal y la placa de cordón. Si se proporcionan dos placas de cordón a fin de formar un cordón superior y un cordón inferior, es posible que al menos una conexión de ajuste de forma se proporcione entre ambas placas de cordón y la placa o placas transversales respectivas, o que al menos una conexión de ajuste de forma se proporcione solo entre una de las dos placas de cordón y la placa o placas transversales respectivas. A fin de mejorar la resistencia a la fatiga y la resistencia de las placas de la viga, especialmente las placas de cordón, que se someten a tensión de tracción, se puede prescindir de la conexión de ajuste de forma entre las placas correspondientes a soldar. Esto se aplica, por ejemplo, en el caso de una aplicación de carro de grúa suspendido, para la conexión entre la placa transversal y la placa de cordón inferior, sobre la que entonces se suspende el carro de grúa a fin de moverse a lo largo de la extensión longitudinal de la viga de caja en el cordón inferior o en una superficie de rodadura formada allí.

De una manera estructuralmente simple, se puede prever que para producir la conexión de ajuste de forma respectiva, una parte de la conexión de la placa transversal se reciba por una abertura receptora correspondiente de la placa lateral respectiva y/o de la placa de cordón respectiva, teniendo cada abertura receptora una forma sustancialmente complementaria con respecto a la respectiva parte enchufable, en particular con respecto a una sección transversal de la parte enchufable. Por lo tanto, la abertura receptora respectiva de la placa de cordón o de la placa lateral junto con la parte enchufable, sirve simultáneamente como ayuda a la colocación y como ayuda de fijación a fin de mantener las placas respectivas de manera ajustada de forma en la posición deseada para el proceso de soldadura final. Es por ello que las aberturas receptoras también se pueden designar como ranuras de montaje o rebajes de ajuste, y las partes enchufables también se pueden designar como elementos de montaje.

Si se ha de implementar más de una conexión de ajuste de forma entre la placa transversal y la placa lateral o placa de cordón respectivas, se proporciona más de una abertura receptora para cada placa lateral o placa de cordón. Entonces, la placa transversal tiene una cantidad correspondientemente grande de partes enchufables correspondientes.

Preferiblemente, las aberturas receptoras se diseñan como orificios pasantes, pero también pueden diseñarse como agujeros ciegos. Las aberturas receptoras que se diseñan como orificios pasantes pueden producirse de una manera particularmente ventajosa, por ejemplo, mediante procesos tales como punzonado o corte, por ejemplo, corte por láser. Esto es particularmente ventajoso si, por ejemplo, los contornos exteriores de las placas también se producen utilizando un proceso de este tipo, ya que la fabricación de las aberturas receptoras puede integrarse adecuadamente en la producción de toda la placa.

Tanto para los orificios pasantes como los agujeros ciegos, la abertura receptora tiene preferiblemente una forma de orificio largo, en particular con lados longitudinales paralelos y bordes correspondientes, y con lados estrechos que pueden formar extremos redondeados y bordes correspondientes de la abertura receptora respectiva. Este es preferiblemente el caso de cada abertura receptora, aunque también son posibles diferentes configuraciones para cada conexión de ajuste de forma, en particular también aberturas receptoras con forma de agujeros ciegos. Por ejemplo, la abertura o aberturas receptoras para unir la placa transversal a la placa lateral pueden diferir de la abertura o aberturas receptoras para unir la placa transversal a la placa de cordón.

Para orificios pasantes, la respectiva parte enchufable es accesible desde o en el exterior de la placa respectiva. En este caso, la respectiva parte enchufable se puede insertar no solo en, sino también a través de la abertura receptora correspondiente, de modo que se extienda parcialmente más allá del exterior de la placa respectiva. Como resultado, la placa transversal sobresale al menos parcialmente, es decir, con la o las respectivas partes enchufables, transversalmente a la extensión longitudinal de la viga de caja y desde el espacio hueco interior de la viga de caja que está encerrada por las placas laterales y la placa o placas de cordón. En este caso, las costuras de soldadura adicionales mencionadas anteriormente que conectan dicha placa o placas transversales, en particular su parte o partes de conexión, con la placa lateral correspondiente, pueden ser del tipo de soldadura de filete. Estas costuras de soldadura también se dispondrían en el exterior de la viga de caja. Por lo tanto, la accesibilidad a la fácil fabricación mencionada anteriormente de las regiones a soldar, también se logra de modo que la soldadura también se pueda realizar de manera automatizada, especialmente por medio de robots.

Por supuesto, también se puede prever para orificios pasantes que la parte enchufable respectiva no sobresalga a través de la abertura receptora correspondiente, sino solo en la abertura receptora y como máximo al exterior de la placa correspondiente. En este caso, las costuras de soldadura adicionales mencionadas anteriormente que conectan dicha placa o placas transversales, en particular su parte o partes enchufables, con la placa lateral correspondiente, puede ser del tipo de soldadura de tapón. Entonces, la soldadura de tapón se proporciona dentro de la abertura receptora respectiva en la que sobresale la parte enchufable correspondiente, en donde la soldadura de tapón conecta preferiblemente la parte enchufable con el borde o bordes de la abertura receptora. Como la

región de estas soldaduras de tapón también sería accesible desde el exterior de la viga de caja, la facilidad de fabricación mencionada anteriormente también se aplica con respecto a las soldaduras de tapón para que la soldadura también pueda realizarse de manera automatizada, especialmente por medio de robots.

5 A fin de facilitar aún más la fabricación, se puede prever que la parte enchufable se forme como un saliente de un borde exterior de la placa transversal, en particular con respecto a una superficie principal rectangular de la placa transversal, con el saliente que tenga forma rectangular. Esto se aplica preferiblemente a cada parte enchufable y, en particular, independientemente de si la abertura receptora correspondiente es un agujero ciego o un orificio pasante. En otras palabras, la parte enchufable formada por el borde exterior saliente, es una parte integral de la  
10 placa transversal. El saliente del borde exterior preferiblemente también se extiende exclusivamente dentro del plano mencionado anteriormente, cuyo plano se define por el grosor de la placa transversal. Como resultado, la producción de la parte enchufable se puede lograr fácilmente durante la producción de la propia placa transversal, p. ej., durante el corte de los contornos externos y los bordes de la placa transversal.

15 Además, se puede prever ventajosamente que al menos una de las partes enchufables se diseñe para formar un elemento de soporte que se extienda a través de la abertura receptora correspondiente, y que se configure de modo que un elemento del equipo de grúa, en particular una línea de festón/alimentación de motores de accionamiento de la grúa y/o un perfil, p. ej., en forma de un tubo en U, para recibir tal línea de festón/alimentación y/o una plataforma para el personal, pueda unirse al elemento de soporte. Por lo tanto, al menos la abertura receptora correspondiente para el  
20 elemento de soporte respectivo se diseña como un orificio pasante en el sentido anterior, que también se prefiere para las aberturas receptoras restantes, pero no absolutamente necesario. La respectiva parte enchufable que forma el elemento de soporte sobresale preferiblemente más a través de la abertura receptora correspondiente en la placa lateral, que la parte o partes enchufables normales posiblemente restantes, con respecto a la abertura o aberturas receptoras respectivas. La parte enchufable que forma el elemento de soporte puede conectarse a la placa lateral correspondiente por medio de una unión soldada, en particular por medio de una soldadura de filete, o por medio de encintado, una unión encolada o adhesiva, una conexión de perno, o una combinación de los mismos. Como se mencionó anteriormente, también puede preverse que la parte o partes enchufables normales restantes que no formen un elemento de soporte, puedan sobresalir hacia la abertura receptora correspondiente, sin extenderse más allá del exterior de la placa respectiva. Puede proporcionarse una unión soldada del tipo de soldadura de tapón como se describió anteriormente, entre la parte  
25 o partes enchufables restantes y la placa lateral correspondiente. También se aplican aquí las ventajas mencionadas anteriormente como la disposición fácil de fabricar de la región de soldadura, y la posibilidad asociada de una soldadura automatizada. La unión del elemento del equipo de grúa respectivo puede producirse por medio de encintado, otra conexión de ajuste de forma, una unión adhesiva o encolada, o una combinación de estas. Si, como se mencionó anteriormente, se proporcionan varias placas transversales a lo largo de la extensión longitudinal de la viga de caja, esto también se aplica a los elementos de soporte y aberturas receptoras correspondientes, de modo que se puedan proporcionar varios elementos de soporte para la unión de los componentes de grúa respectivos.

Según otro aspecto de la disposición de la invención se puede prever que, además de la conexión de ajuste de forma, se proporcione una conexión de transmisión de fuerza adicional entre la placa transversal y la placa lateral respectiva, y/o entre  
40 la placa transversal y la placa de cordón respectiva, siendo la conexión de ajuste de fuerza adicional preferiblemente una unión soldada, en particular del filete o del tipo de soldadura de tapón. Las ventajas mencionadas anteriormente de tales uniones soldadas se aplican aquí en consecuencia. En lugar de una unión soldada, la conexión de transmisión de fuerza adicional también puede ser una unión adhesiva o encolada, o cualquier otra conexión que pueda cumplir con los requisitos de unión y transmisión de fuerza. En caso de una conexión de material como una unión soldada o encolada o adhesiva, la  
45 conexión se proporciona preferiblemente en la región de la parte enchufable y la abertura receptora correspondiente, de manera que la parte enchufable se conecte a un borde de la abertura receptora respectiva.

Una ventaja y, en particular, el uso flexible de la viga de caja que forma una viga de grúa según la invención, resulta del hecho de que se configure de modo que cada placa de cordón pueda formar alternativamente un cordón superior  
50 en una primera orientación de la viga de caja o un cordón inferior en una segunda orientación de la viga de caja, en donde, independientemente de la orientación de la viga de caja, se proporciona una superficie de rodadura para las ruedas de un carro de grúa, en la misma placa de cordón, en particular en lados opuestos de la placa de cordón. Como resultado de esto, se puede utilizar la misma viga de caja para fabricar o bien una viga de grúa para una aplicación de carro de grúa de rodadura superior, o bien una aplicación de carro de grúa suspendido.

55 Para cambiar la primera orientación en la segunda orientación o viceversa, la viga de caja solo tiene que girarse 180 grados. La rotación puede tener lugar alrededor del eje longitudinal de la viga de caja, por ejemplo. La placa de cordón respectiva se extiende horizontalmente en ambas orientaciones.

60 También una grúa que tenga al menos una viga de grúa en forma de una viga de caja según la invención y un engranaje de elevación que se disponga en la viga de caja, en particular con el engranaje de elevación pudiendo moverse a lo largo de la viga de caja y en su cordón superior o cordón inferior, por medio de un carro de grúa, lleva a las ventajas mencionadas anteriormente y, por lo tanto, puede fabricarse más fácilmente que antes. Si la grúa se diseña como una grúa de doble viga, la grúa comprende dos vigas de caja correspondientes que se disponen en paralelo entre sí y separadas entre sí. Las  
65 características que se describen con respecto a una viga de caja única que forma una viga de grúa según la invención y su método de fabricación, se aplican en consecuencia a ambas vigas de caja en caso de una grúa de doble viga.

Según la invención, también se sugiere mejorar y facilitar un método de fabricación para una viga de grúa en forma de una viga de caja que tenga dos placas laterales separadas entre sí, al menos una placa de cordón que conecte las dos placas laterales entre sí, y al menos una placa transversal que se disponga entre las placas laterales que conectan las placas laterales entre sí, en donde se produce una unión soldada entre la placa de cordón respectiva y las placas laterales, en donde al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, se produce entre la placa transversal y cada una de las dos placas laterales antes de la unión soldada entre la placa de cordón respectiva y las placas laterales. En otras palabras, el método de fabricación según la invención también puede designarse como un método de montaje previo para fabricar una viga de grúa correspondiente en forma de viga de caja. Las ventajas mencionadas anteriormente también se aplican aquí, en particular con respecto a una producción simplificada o una posible reducción de uniones soldadas.

Según la invención, dicha fabricación se mejora en que al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, también se produce entre la placa transversal y la placa de cordón, antes de que se produzca la unión soldada entre la placa de cordón respectiva y las placas laterales.

Ventajosamente, también se puede prever que la conexión de ajuste de forma respectiva se produzca al enchufar, es decir, insertar, una parte enchufable de la placa transversal, en una abertura receptora correspondiente de la placa lateral respectiva y/o la placa de cordón respectiva, teniendo cada abertura receptora una forma sustancialmente complementaria con respecto a la parte enchufable respectiva, en particular con respecto a una sección transversal de la parte enchufable.

Según aún otra etapa del método de fabricación, se puede prever que, además de la conexión de ajuste de forma y, por lo tanto, después de producir la misma, se produzca una conexión de transmisión de fuerza adicional entre la placa transversal y la placa lateral respectiva, y/o entre la placa transversal y la placa de cordón respectiva, siendo la conexión de transmisión de fuerza adicional preferiblemente una unión soldada, en particular una soldadura del tipo de filete o del de tapón. Las ventajas mencionadas anteriormente de tales uniones soldadas se aplican aquí en consecuencia. En lugar de una unión soldada, la conexión de transmisión de fuerza adicional también puede ser una unión adhesiva o encolada, o cualquier otra conexión que pueda cumplir con los requisitos de unión y transmisión de fuerza. En el caso de una conexión de material como una unión soldada o encolada o adhesiva, la conexión de transmisión de fuerza adicional se proporciona preferiblemente en la región de la parte enchufable y la abertura receptora correspondiente, de manera que la parte enchufable se conecte a un borde de la abertura receptora respectiva.

Como se describe con respecto a la viga de grúa en forma de viga de caja según la invención, la instalación de al menos uno de los elementos de soporte mencionados anteriormente para los elementos del equipo de grúa que se van a instalar fuera de las placas laterales, también se puede realizar como otra etapa adicional más del método de fabricación, antes de que se realicen las uniones soldadas mencionadas anteriormente, entre las placas laterales y de cordón, u otras conexiones de ajuste de fuerza.

Los objetivos, ventajas, fines y características anteriores y adicionales de la presente invención, resultarán evidentes tras la revisión de la siguiente memoria descriptiva junto con los dibujos.

#### **Lista de las figuras**

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de una sección de una viga de grúa en forma de viga de caja según la invención,

la Figura 1b muestra una vista lateral de la viga de caja de la Figura 1a,

la Figura 2a muestra una vista frontal de la viga de caja de las Figuras 1a, 1b en una primera orientación, y como se ven en la dirección de la extensión longitudinal de la viga,

la Figura 2b muestra una vista frontal de la viga de caja de las Figuras 1a, 1b en una segunda orientación, y como se ven en la dirección de la extensión longitudinal de la viga,

la Figura 3a muestra una vista en planta de una primera realización de una placa transversal de la viga de caja de las Figuras 1a, 1b, 2a y 2b, y

la Figura 3b muestra una vista en planta de una segunda realización de una placa transversal de la viga de caja de las Figuras 1a, 1b, 2a y 2b.

#### **Descripción detallada de la invención**

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de una sección de una viga 1 de caja que está configurada para utilizarse como viga de grúa, p. ej., para una grúa de única viga o una grúa de doble viga. Si una grúa se diseña como una grúa de doble viga, la grúa no solo comprende una viga 1 de caja única, sino dos vigas 1 de caja correspondientes

según la invención, que luego se disponen en paralelo entre sí. Las características que se describen con respecto a la viga 1 de caja se aplican en consecuencia a ambas vigas, en caso de una grúa de doble viga.

La viga 1 está orientada horizontalmente con su extensión longitudinal L. Cuando se utiliza como una viga de grúa, la viga 1 se configura para soportar un carro de grúa que tenga un engranaje de elevación, p. ej. un cabrestante de cable o un polipasto de cadena. El carro de grúa, en particular su mecanismo de desplazamiento y el engranaje de elevación, está motorizado, p. ej., por medio de al menos un motor de accionamiento eléctrico. El carro de grúa motorizado es, por lo tanto, móvil junto con el engranaje de elevación a lo largo de la extensión longitudinal L de la viga. Para este fin, se proporciona una superficie 7 de rodadura para las ruedas 6 (véanse las Figuras 2a y 2b) del carro de grúa en la viga 1. Además, se puede prever que los mecanismos de desplazamiento, no ilustrados, se sujeten a extremos opuestos de la viga 1, de modo que se forme un puente de grúa. Por medio de los mecanismos de desplazamiento de la viga 1, la viga 1 es móvil sobre rieles, no ilustrados, en una dirección horizontal de recorrido transversalmente y en ángulos rectos con respecto a la extensión longitudinal L de la viga 1. Los rieles se disponen típicamente en una posición por encima del suelo, y para este fin se pueden elevar, por ejemplo, por medio de una estructura de soporte adecuada o se pueden sujetar a paredes opuestas de un edificio. A fin de mover la viga 1, los mecanismos de desplazamiento de la viga 1 se accionan mediante un motor de accionamiento, en particular por un motor eléctrico. Por medio de unos movimientos horizontales de control de grúa de la viga 1 y/o del carro de grúa junto con el engranaje de elevación y los movimientos verticales del engranaje de elevación, se pueden controlar y operar por separado entre sí para recoger y mover cargas entre diferentes lugares y en direcciones de movimiento tridimensionales.

En el caso de una aplicación de los denominados carros de grúa de rodadura superior, la superficie 7 de rodadura para el carro de grúa puede proporcionarse en la parte superior de la viga 1, especialmente en su cordón superior 3 que también puede designarse como una pestaña superior, o por un riel 1a dispuesto en el cordón superior 3 (véase la Figura 2b). En el caso de una denominada aplicación suspendida, donde el carro de grúa está suspendido de la viga 1, la superficie 7 de rodadura se dispone en un cordón inferior 4 de la viga 1 (véase la Figura 2a). El cordón inferior 4 también puede designarse como una pestaña inferior. Con este fin, en la Figura 2a la placa 2d de cordón forma el cordón inferior 4, y sobresale horizontalmente y lateralmente desde las dos placas laterales 2a, 2b en una dirección transversal con respecto a, y a lo largo de, la extensión longitudinal L de la viga 1. Por lo tanto, la superficie 7 de rodadura se divide por las dos placas laterales 2a, 2b. A la vista de las Figuras 2a y 2b, se hace evidente que la viga 1 se configura de modo que cada placa 2c, 2d de cordón pueda formar alternativamente el cordón superior 3 en una primera orientación de la viga 1 de caja, o el cordón inferior 4 en una segunda orientación de la viga 1 de caja. Como resultado, independientemente de la orientación de la viga 1 de caja, la superficie 7 de rodadura para las ruedas 6 de un carro de grúa, se proporciona en la misma placa 2d de cordón. También se indica en las Figuras 2a y 2b que el grosor t2 de la placa 2d de cordón es mayor que el grosor t1 de la placa 2c de cordón, debido a que la placa 2d de cordón está proporcionando la superficie 7 de rodadura tanto para la aplicación de carro de grúa de rodadura superior como la aplicación inferior.

La viga 1 de caja mostrada en la Figura 1a tiene una forma de sección transversal en forma de caja en el sentido definido anteriormente, que está determinada por cuatro placas 2a, 2b, 2c, 2d de chapa metálica soldadas entre sí, de modo que un espacio hueco quede encerrado. En el presente caso, se obtiene una forma de sección transversal cuadrangular del espacio hueco a partir de la disposición de las cuatro placas 2a-2d que tienen todas forma plana. En particular, la viga 1 comprende una primera placa lateral 2a, una segunda placa lateral 2b, una primera placa 2c de cordón y una segunda placa 2d de cordón. Ambas placas laterales 2a, 2b también pueden designarse como placas de banda. Las placas laterales 2a, 2b están separadas horizontalmente entre sí, y forman paredes laterales verticales de la viga 1. El cordón superior 3 está formado por la primera placa 2c de cordón orientada horizontalmente, y el cordón inferior 4 está formado por la segunda placa 2d de cordón orientada horizontalmente.

Ambas placas 2c, 2d de cordón conectan las dos placas laterales 2a, 2b entre sí, para que el espacio hueco quede encerrado. Además, se proporciona una unión soldada entre los lados exteriores de la placa 2c, 2d de cordón respectiva y las placas laterales 2a, 2b, en donde cada placa lateral 2a, 2b está conectada a cada placa 2c, 2d de cordón en el lado exterior respectivo y por medio de una costura S1 de soldadura del tipo de soldadura de filete (véase también la Figura 2a y la Figura 2b), de modo que las placas 2a-2d se suelden entre sí en pares. Por lo tanto, la viga 1 también puede designarse como viga soldada.

También se indica en las Figuras 1a y 1b que un número ilustrativo de cuatro placas transversales 5 se disponen entre las placas laterales 2a, 2b que conectan las placas laterales 2a, 2b entre sí, mientras cada placa transversal 5 se extiende transversalmente y en ángulos rectos con la extensión longitudinal L de la viga 1. En la vista lateral de la Figura 1b, la primera placa lateral 2a está oculta detrás de la segunda placa lateral 2b mostrada y las aberturas receptoras 2f, y las partes enchufables 5ab correspondientes, que pueden verse en la Figura 1a, están ocultas por la placa 2c de cordón. Las placas transversales 5 están separadas entre sí en las posiciones P1, P2, P3, P4 a lo largo de la extensión longitudinal L, y sirven como mamparos o diafragmas transversales. En la Figura 1a una primera placa 5 transversal exterior y las placas 5 transversales interiores se ejemplifican con líneas discontinuas en las posiciones P1, P2 y P3.

Se proporciona una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre cada placa transversal 5 y las placas laterales 2a, 2b, respectivamente. Además, también se proporciona una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre cada placa transversal 5 y la primera placa 2c de cordón. Las conexiones de ajuste de forma se producen durante el montaje previo de la viga 1 y antes de soldar las placas 2a, 2b, 2c y 5 entre

sí, como se describe a continuación. Las posiciones P1, P2, P3, P4 de la placa transversal 5 con respecto a la extensión longitudinal L, y vistas desde un primer extremo E1 de la viga 1, se determinan por las aberturas receptoras 2e, 2f respectivas, que sirven como ranuras de montaje (véase también la Figura 1b). Con este fin, las aberturas receptoras 2e, 2f se diseñan como orificios pasantes y se proporcionan en las placas 2a, 2b, 2c a lo largo de la extensión longitudinal L. Como resultado, la implementación de la correspondiente conexión de ajuste de forma es posible enchufando una parte enchufable 5ab, 5ac de la placa transversal 5 en las aberturas receptoras 2e o 2f respectivas. Todas las aberturas receptoras 2e, 2f que definen una de las posiciones P1, P2, P3 o P4 para la placa transversal 5 correspondiente, se disponen dentro de un plano imaginario en las posiciones P1, P2, P3 o P4 respectivas con el plano que se extiende transversalmente y en ángulos rectos con la extensión longitudinal L. En el presente ejemplo, hay una abertura 2e receptora lateral en cada placa lateral 2a, 2b, y una abertura receptora 2f en la primera placa 2c de cordón en las posiciones P1 y P4. En las posiciones P2 y P3 hay tres aberturas 2e receptoras laterales en cada placa lateral 2a, 2b y también una abertura receptora 2f en la primera placa 2c de cordón.

Por supuesto, el número de aberturas receptoras 2e, 2f en cada placa 2a, 2b, 2c y por posición P1, P2, P3, P4 puede variar, así como el número de partes enchufables 5ab, 5ac correspondientes. Sin embargo, al menos una abertura 2e receptora lateral en cada placa lateral 2a, 2b y, opcionalmente, al menos una abertura receptora 2f en una de las placas 2c, 2d de cordón y partes enchufables 5ab, 5ac correspondientes, se prefieren en cada posición P1, P2, P3, P4.

Además, se indica en la Figura 1a y la Figura 1b que dos realizaciones diferentes de las placas transversales 5 se utilizan en el ejemplo ilustrado. A partir del primer extremo E1 de la viga 1, la primera placa 5 transversal exterior según una primera realización se proporciona en la primera posición P1 cerca del primer extremo E1 con respecto a la extensión longitudinal L. Dicha placa transversal 5 según la primera realización se ejemplifica en la Figura 1a con líneas discontinuas, y también se muestra en la Figura 3a, y se describe en detalle a continuación.

Más separadas del primer extremo E1 y de la primera placa transversal 5, dos placas transversales 5 adicionales, cada una según una segunda realización, se ejemplifican en la Figura 1a con líneas discontinuas en las posiciones P2 y P3, respectivamente. Como se puede ver en la Figura 1a, las placas transversales 5 según la segunda realización tienen dos partes enchufables 5ab opuestas, que se diseñan para formar elementos 5b de soporte que se extienden a través de las aberturas receptoras 2e correspondientes de las placas laterales 2a, 2b opuestas. Los elementos 5b de soporte se configuran de modo que un elemento del equipo de grúa, como un perfil 1b en forma de un tubo en U para recibir una línea de suministro de alimentación para los motores de accionamiento de la grúa mencionados anteriormente, se pueda unir al elemento 5b de soporte fuera del espacio hueco de la viga 1 y junto a las placas laterales 2a o 2b correspondientes, como se muestra en la Figura 1a. Alternativamente, el elemento del equipo de grúa acoplable también puede ser una plataforma para el personal. En el presente ejemplo, el elemento 5b de soporte y las aberturas receptoras 2e correspondientes son las de las tres partes enchufables 5ab y aberturas receptoras 2e que están situadas más cerca de la placa 2d de cordón. Sin embargo, como se puede ver en las Figuras 1a y 2a, todavía hay suficiente espacio para las ruedas 6 entre los elementos 5b de soporte y la superficie 7 de rodadura, en caso de la aplicación suspendida ilustrada. Una placa transversal 5 correspondiente según la segunda realización, también se muestra en la Figura 3b, y se describe en detalle a continuación.

En la región del segundo extremo E2 (véase la Figura 1b) de la viga 1 que está opuesta al primer extremo E1, otra placa transversal 5 según la primera realización se proporciona en la posición P4. Por lo tanto, las dos placas 5 transversales exteriores que se disponen cerca de los extremos E1, E2, respectivamente, están diseñadas según la primera realización. Las placas 5 transversales interiores que se disponen entre las placas 5 transversales exteriores mencionadas anteriormente, están diseñadas según la segunda realización.

Por supuesto, el número de placas transversales 5 puede variar, y puede haber más de dos placas 5 transversales interiores o solo una placa 5 transversal interior, dependiendo de la longitud deseada de la viga 1. Además, son posibles otras disposiciones y combinaciones de las dos realizaciones de las placas transversales 5, y también es posible utilizar solo placas transversales 5 idénticas según la misma realización, por ejemplo, solo placas transversales 5 que cada una tenga al menos un elemento 5b de soporte según la segunda realización, o solo placas transversales 5 donde no se formen elementos 5b de soporte. Este último puede el caso si no es necesario unir a la viga 1 ningún perfil 1b o ningún otro elemento del equipo de grúa.

Las aberturas receptoras 2e, 2f que se proporcionan en las placas 2a, 2b, 2c para producir la conexión de ajuste de forma respectiva con las partes enchufables 5ab, 5ac correspondientes de las placas transversales 5, tienen una forma sustancialmente complementaria con respecto a la sección transversal de las partes enchufables 5ab, 5ac respectivas. Como se puede ver en las Figuras 1a, 1b, y especialmente del detalle A en la Figura 1b, las aberturas 2e receptoras laterales pueden tener una forma de orificio largo con lados longitudinales paralelos, y bordes correspondientes y lados estrechos que forman extremos redondeados y bordes correspondientes de la abertura receptora 2e respectiva. Lo mismo se aplica a la forma de las aberturas receptoras 2f de la placa 2c de cordón. La distancia de los lados longitudinales de las aberturas receptoras 2e, 2f es ligeramente más ancha que el grosor de las placas transversales 5 y sus partes enchufables 5ab, 5ac, de manera que se permita la inserción de las partes enchufables 5ab, 5ac dentro y/o a través de las aberturas receptoras 2e, 2f. Además, los lados longitudinales de las aberturas 2e, 2f están en paralelo con respecto al plano imaginario mencionado anteriormente, que define en particular el plano imaginario correspondiente en las posiciones respectivas P1, P2, P3, P4.

En relación con las características mencionadas anteriormente, está, por tanto, dentro del alcance de la presente invención proporcionar un método de montaje previo para fabricar la viga 1 descrita anteriormente. Un aspecto principal del método de montaje previo es que al menos una conexión de ajuste de forma, en particular la conexión enchufable, se produzca entre la placa transversal 5 respectiva y las dos placas laterales 2a, 2b opuestas, respectivamente, antes de que se produzca la unión soldada entre las placas 2c, 2d de cordón respectivas y las placas laterales 2a, 2b. Además de esto, también se puede producir al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre la placa transversal 5 y una de las placas 2c, 2d de cordón, antes de la unión soldada entre la placa 2c, 2d de cordón respectiva y las placas laterales 2a, 2b. En el presente ejemplo, solo la primera placa 2c de cordón está conectada a las placas transversales 5 por medio de dicha conexión de ajuste de forma. Por el contrario, una conexión enchufable de ajuste de forma según la invención, se dispensa entre la segunda placa 2d de cordón y las placas transversales 5, a fin de mejorar la resistencia a la fatiga y la resistencia de la placa 2d.

La producción de la conexión o conexiones de ajuste de forma, en particular la conexión o conexiones enchufables, está habilitada debido a la disposición específica y precisa de la parte o partes enchufables 5ab, 5ac en la placa o placas transversales 5 y la abertura o aberturas receptoras 2e, 2f correspondientes en las placas 2a, 2b, 2c. Como resultado de estas características estructurales, la producción de la conexión o conexiones de ajuste de forma entre las placas 2a, 2b, 2c y 5 va acompañada de su alineación en sus posiciones finales para la viga 1 completada. Por lo tanto, se logra que las posiciones finales se mantengan hasta que el proceso final de soldadura se complete solo por medio de las conexiones de ajuste de forma, de modo que sea posible un fácil montaje antes del proceso final de soldadura. Esto se aplica a todas las modificaciones de la viga 1 según la invención, independientemente del número de placas transversales 5, partes enchufables 5ab, 5ac y aberturas receptoras 2e, 2f correspondientes.

Después de producir la conexión o conexiones de ajuste de forma descritas anteriormente, se produce una conexión de transmisión de fuerza adicional entre las placas transversales 5 y las placas laterales 2a, 2b respectivas y/o entre las placas transversales 5 y la placa 2c de cordón respectiva. En el presente ejemplo, la conexión de ajuste de fuerza adicional es una unión soldada, que comprende en particular costuras S1 de soldadura del tipo de soldadura de filete, y costuras S2 de soldadura del tipo de soldadura de tapón. Las posiciones de estas costuras S1, S2 de soldadura se ilustran esquemáticamente en las Figuras 1a, 1b, 2a y 2b. También se indica en las Figuras 1a, 2a y 2b que las partes enchufables 5ab, 5ac regulares que no forman elementos 5b de soporte no sobresalen a través de las aberturas receptoras 2e, 2f correspondientes, sino únicamente hacia las aberturas receptoras 2e, 2f. En las Figuras 2a y 2b, se indican las posiciones de las partes enchufables 5ab, 5ac regulares y las aberturas receptoras 2e, 2f correspondientes. En estos casos, las partes enchufables 5ab, 5ac se sueldan a la placas 2a, 2b, 2c correspondientes por medio de costuras S2 de soldadura del tipo de soldadura de tapón. Por el contrario, las partes enchufables 5ab que forman elementos 5b de soporte sobresalen a través de las correspondientes aberturas 2e receptoras y más allá del exterior de la placa respectiva y, por lo tanto, hacia el exterior de la viga 1 y su espacio hueco. En estos casos, las partes enchufables 5ab, es decir, los elementos 5b de soporte, se sueldan a las placas correspondientes 2a, 2b por medio de costuras S1 de soldadura del tipo de soldadura de filete. Todas las costuras S1, S2 de soldadura conectan las correspondientes partes enchufables 5ab, 5ac a un borde de las aberturas receptoras 2e, 2f respectivas. Como se indica en la Figura 1b, se pueden proporcionar dos costuras S1 de soldadura en los lados opuestos de cada elemento 5b de soporte de manera que el elemento 5b de soporte se suelde a ambos lados/bordes longitudinales opuestos de la abertura receptora 2e correspondiente.

Las Figuras 3a, 3b muestran vistas en planta de las dos realizaciones de la placa transversal 5. Las placas transversales 5 según ambas realizaciones están formadas simétricamente con respecto a su respectivo eje longitudinal LA. Como resultado, se pueden utilizar placas laterales 2a, 2b de idéntico diseño de forma que las aberturas 2e receptoras laterales sean mutuamente opuestas en cada posición P1, P2, P3, P4, como se indica en las Figuras 2a y 2b. Además, las placas transversales 5 según ambas realizaciones comprenden una forma alargada en la dirección del eje longitudinal LA, y tienen una superficie 5e principal rectangular y plana. Cada una de las partes enchufables 5ab, 5ac se forma como un saliente de un borde exterior de la placa transversal 5 con respecto a la superficie principal 5e. En otras palabras, el borde exterior sobresale de la forma rectangular de la superficie principal 5e a fin de formar la respectiva parte enchufable 5ab para las placas laterales 2a, 2b o la parte enchufable 5ac para la placa 2c de cordón. En las presentes realizaciones, todas las partes enchufables 5ab, 5ac tienen forma rectangular, sin embargo, son posibles otras formas.

A fin de formar las partes enchufables 5ab para las placas laterales 2a, 2c y, por lo tanto, también los elementos 5b de soporte, los bordes longitudinales de las placas transversales 5 que se extienden en paralelo al eje longitudinal LA, están desplazados lejos del eje longitudinal LA en comparación con los bordes longitudinales restantes que definen la superficie principal 5e. Por lo tanto, los bordes longitudinales de las partes enchufables 5ab tienen una mayor distancia desde el eje longitudinal LA que los bordes longitudinales de la superficie principal 5e fuera de las partes enchufables 5ab. El desplazamiento de los bordes longitudinales de las partes enchufables 5ab con respecto a los bordes longitudinales de la superficie principal 5e está dimensionado de manera que las partes enchufables 5ab sobresalgan a través de las aberturas 2e receptoras laterales, únicamente para esas partes enchufables 5ab que se diseñan para formar elementos 5b de soporte. Por lo tanto, los elementos 5b de soporte se extienden más transversalmente al eje longitudinal LA que las partes enchufables 5ab regulares. Por consiguiente, el desplazamiento de las partes enchufables 5ab regulares restantes que no forman elementos 5b de soporte es más pequeño, para que las partes enchufables 5ab no sobresalgan más allá del exterior de las placas laterales 2a, 2b. Por lo tanto, el desplazamiento máximo de las partes enchufables 5ab regulares depende del grosor de las placas

laterales 2a, 2b. Lo mismo se aplica a la dimensión del desplazamiento de las partes enchufables 5ac regulares para la placa 2c de cordón. A diferencia de las partes enchufables 5ab, la parte enchufable 5ac se forma en el primer extremo 5c de las placas transversales 5. Con este fin, el borde del lado estrecho correspondiente de las placas transversales 5 está desplazado lejos del borde restante que define la superficie principal 5e en el lado estrecho. El desplazamiento máximo de la parte enchufable 5ac depende del grosor de la placa 2c de cordón.

También se puede ver en las Figuras 3a y 3b que las placas transversales 5 de ambas realizaciones difieren entre sí en que la placa transversal 5 en la Figura 3a tiene solo dos partes enchufables 5ab regulares opuestas, pero no la parte enchufable 5ab que se diseña para formar un elemento 5b de soporte, mientras que la placa transversal 5 en la Figura 3b tiene dos partes enchufables 5ab opuestas que forman elementos 5b de soporte y dos pares adicionales de partes enchufables 5ab regulares opuestas. Además de estas diferencias, la altura h, la anchura w1 y la anchura w2 de ambas realizaciones son las mismas.

Lista de números de referencia

15	1	viga de caja
	1a	riel
20	1b	perfil para la línea de suministro de energía
	2a	primera placa lateral
	2b	segunda placa lateral
25	2c	primera placa de cordón
	2d	segunda placa de cordón
30	2e	abertura receptora en una placa lateral 2a, 2b
	2f	abertura receptora en una placa 2c de cordón
35	3	cordón superior
	4	cordón inferior
	5	placa transversal
40	5ab	parte enchufable para una placa lateral 2a, 2b
	5ac	parte enchufable para una placa 2c de cordón
45	5b	elemento de soporte
	5c	primer extremo de la placa transversal 5
	5d	segundo extremo de la placa transversal 5
50	5e	superficie principal
	6	rueda de un carro de grúa
	7	superficie de rodadura
55	E1	primer extremo de la viga
	E2	segundo extremo de la viga
60	L	extensión longitudinal
	LA	eje longitudinal
65	P1	primera posición para una placa transversal 5
	P2	segunda posición para una placa transversal 5

## ES 2 983 018 T3

	P3	tercera posición para una placa transversal 5
	P4	cuarta posición para una placa transversal 5
5	S1	costura de soldadura del tipo de soldadura de filete
	S2	costura de soldadura del tipo de soldadura de tapón
10	t1	grosor de la primera placa 2c de cordón
	t2	grosor de la segunda placa 2d de cordón
	h	altura de la placa transversal 5
15	w1	ancho de la superficie principal 5e
	w2	ancho de la placa transversal 5 entre los bordes longitudinales de dos partes enchufables 5ab regulares opuestas

REIVINDICACIONES

1. Viga de grúa en forma de viga (1) de caja, que tiene dos placas laterales (2a, 2b) separadas entre sí, al menos una placa (2c, 2d) de cordón que conecta las dos placas laterales (2a, 2b) entre sí, y al menos una placa transversal (5) que se dispone entre las placas laterales (2a, 2b) que conectan las placas laterales (2a, 2b) entre sí, en donde se proporciona una unión soldada entre la placa (2c, 2d) de cordón respectiva y las placas laterales (2a, 2b), en donde se proporciona al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre la placa transversal (5) y cada una de las dos placas laterales (2a, 2b), **caracterizada por que** al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, también se proporciona entre la placa transversal (5) y la placa (2c) de cordón.
2. Viga de grúa como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizada por que** para producir la conexión de ajuste de forma respectiva, una parte enchufable (5ab, 5ac) de la placa transversal (5) es recibida por una correspondiente abertura receptora (2e, 2f) de la placa lateral (2a, 2b) respectiva y/o la placa (2c) de cordón respectiva, teniendo cada abertura receptora (2e, 2f) una forma sustancialmente complementaria con respecto a la parte enchufable (5ab, 5ac) respectiva.
3. Viga de grúa como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la parte enchufable (5ab, 5ac) está formada como un saliente de un borde exterior de la placa transversal (5), en particular con el saliente que tenga forma rectangular.
4. Viga de grúa como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos una de las partes enchufables (5ab) se diseña para formar un elemento (5b) de soporte que se extiende a través de la abertura receptora (2e) correspondiente, y se configura de modo que un elemento del equipo de grúa, en particular una línea de suministro de energía y/o una plataforma para el personal, pueda unirse al elemento (5b) de soporte.
5. Viga de grúa como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**, además de la conexión de ajuste de forma, se proporciona una conexión de transmisión de fuerza adicional entre la placa transversal (5) y la placa lateral (2a, 2b) respectiva, y/o entre la placa transversal (5) y la placa (2c) de cordón respectiva, siendo la conexión adicional preferiblemente una unión soldada, en particular de la soldadura del tipo de filete o del tipo de tapón.
6. Viga de grúa como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** se configura de modo que cada placa (2c, 2d) de cordón pueda formar alternativamente un cordón superior (3) en una primera orientación de la viga (1) de caja, o un cordón inferior (4) en una segunda orientación de la viga (1) de caja, en la que, independientemente de la orientación de la viga (1) de caja, una superficie de rodadura para las ruedas (6) de un carro de grúa se proporciona en la misma placa (2d) de cordón.
7. Grúa que tiene una viga de grúa en forma de una viga (1) de caja como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y un engranaje de elevación que se dispone en la viga (1) de caja, en particular con el engranaje de elevación móvil a lo largo de la viga (1) de caja y en su cordón superior (3) o cordón inferior (4), por medio de un carro de grúa.
8. Método de fabricación para una viga de grúa en forma de una viga (1) de caja que tiene dos placas laterales (2a, 2b) separadas entre sí, al menos una placa (2c, 2d) de cordón que conecta las dos placas laterales (2a, 2b) entre sí, y al menos una placa transversal (5) que se dispone entre las placas laterales (2a, 2b) que conectan las placas laterales (2a, 2b) entre sí, en donde una unión soldada se produce entre la placa (2c, 2d) de cordón respectiva y las placas laterales (2a, 2b), en donde se produce al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, entre la placa transversal (5) y cada una de las dos placas laterales (2a, 2b), antes de la unión soldada entre la placa (2c, 2d) de cordón respectiva y las placas laterales (2a, 2b), **caracterizado por que** al menos una conexión de ajuste de forma, en particular una conexión enchufable, también se produce entre la placa transversal (5) y la placa (2c) de cordón, antes de que se produzca la unión soldada entre la placa (2c, 2d) de cordón respectiva y las placas laterales (2a, 2b).
9. Método de fabricación como se reivindica en la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la conexión de ajuste de forma respectiva se produce enchufando una parte enchufable (5ab, 5ac) de la placa transversal (5) en una correspondiente abertura receptora (2e, 2f) de la placa lateral (2a, 2b) respectiva y/o la placa (2c, 2d) de cordón respectiva, teniendo cada abertura receptora (2e, 2f) una forma sustancialmente complementaria con respecto a la parte (5ab, 5ac) enchufable respectiva.
10. Método de fabricación como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, además de la conexión de ajuste de forma, se produce una conexión de transmisión de fuerza adicional entre la placa transversal (5) y la placa lateral (2a, 2b) respectiva y/o entre la placa transversal (5) y la placa (2c) de cordón respectiva, siendo la conexión de transmisión de fuerza adicional preferiblemente una unión soldada, en particular una soldadura del tipo de filete o del tipo de tapón.



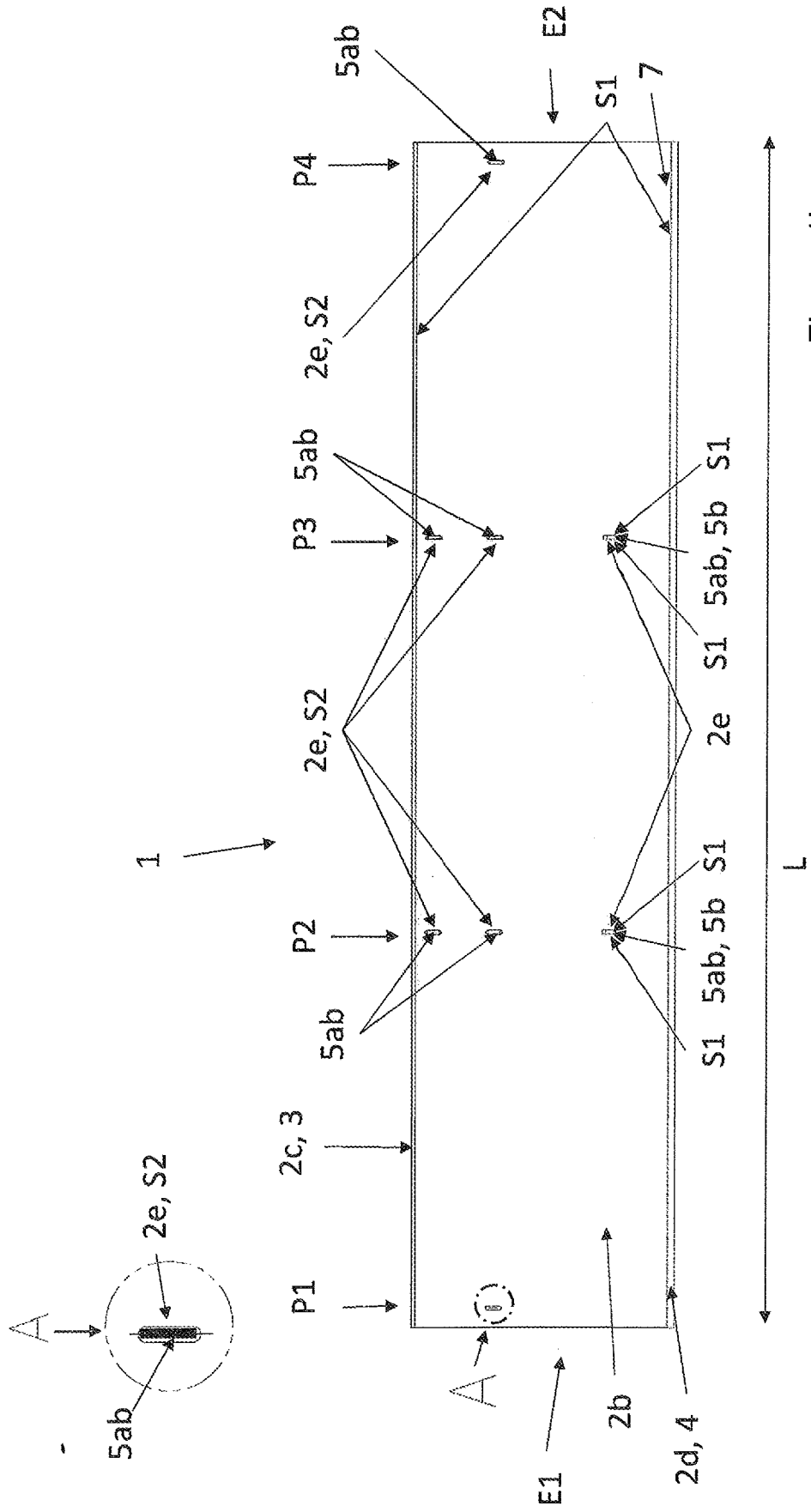


Figura 1b

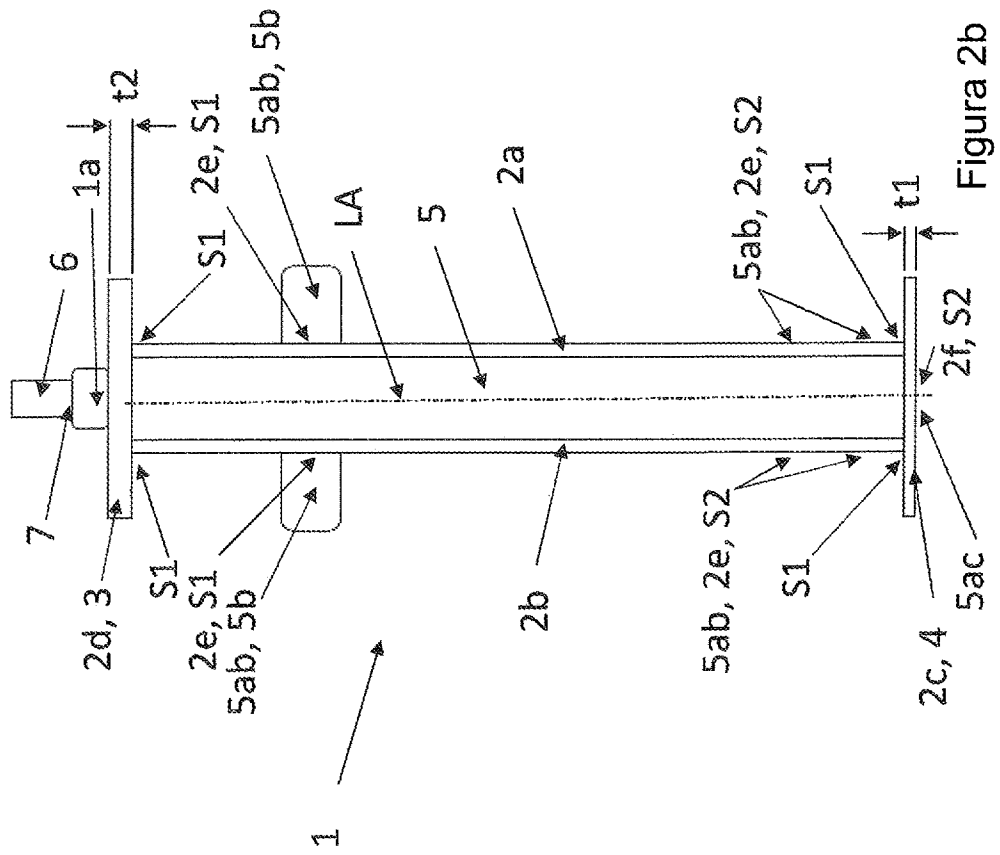


Figura 2b

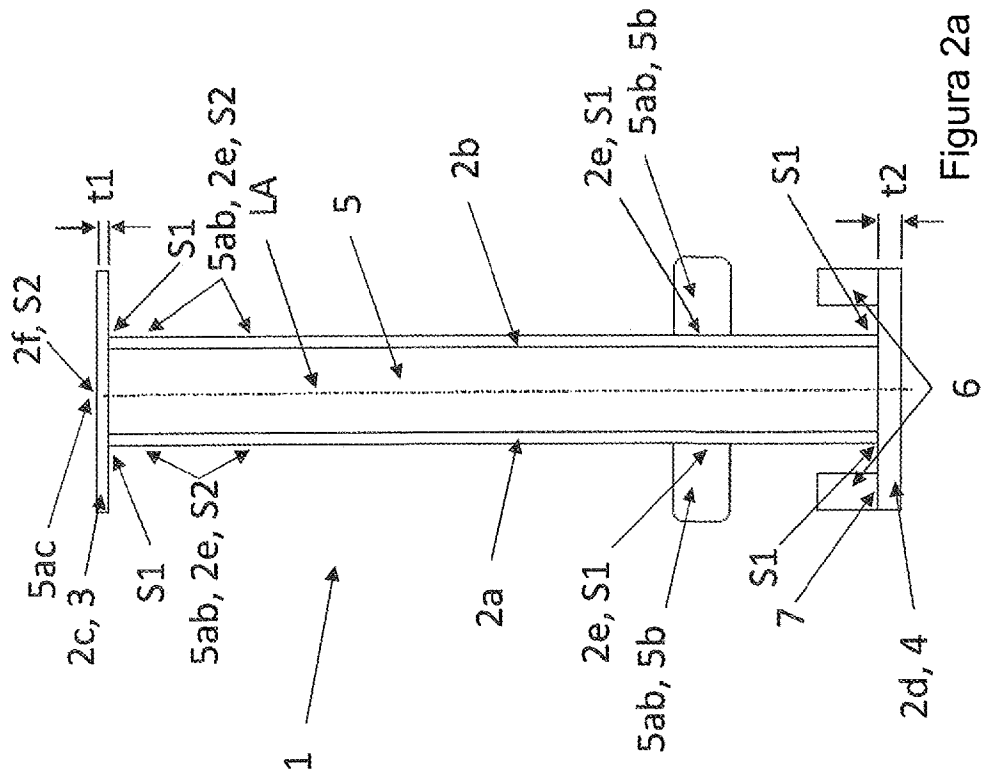


Figura 2a

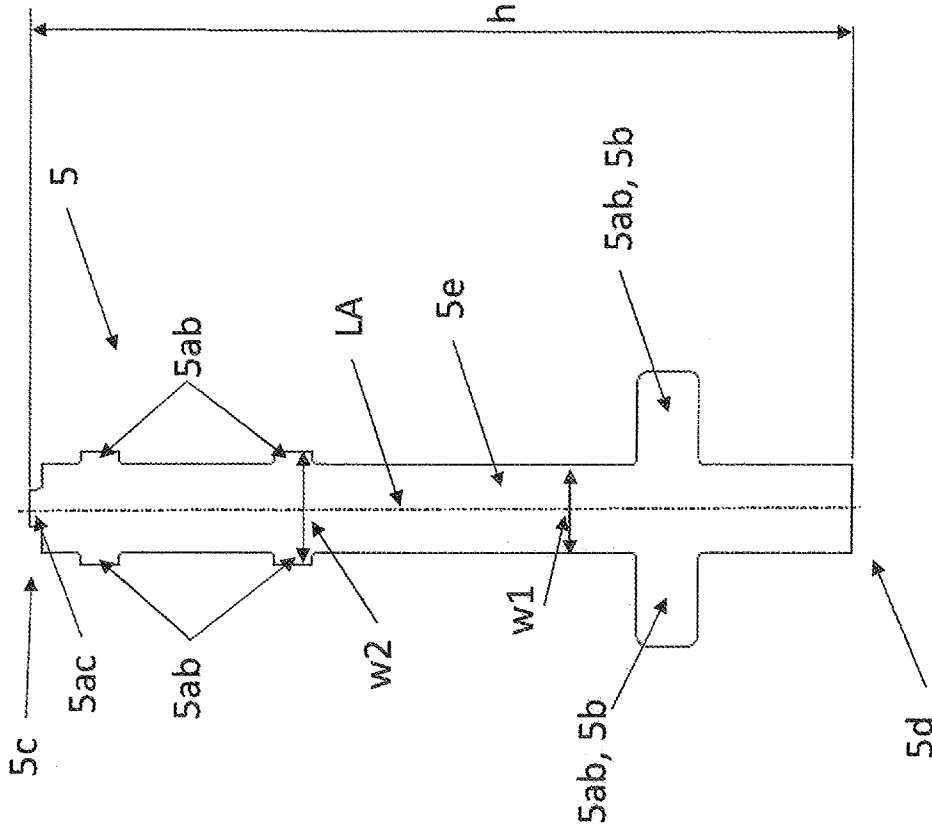


Figura 3b

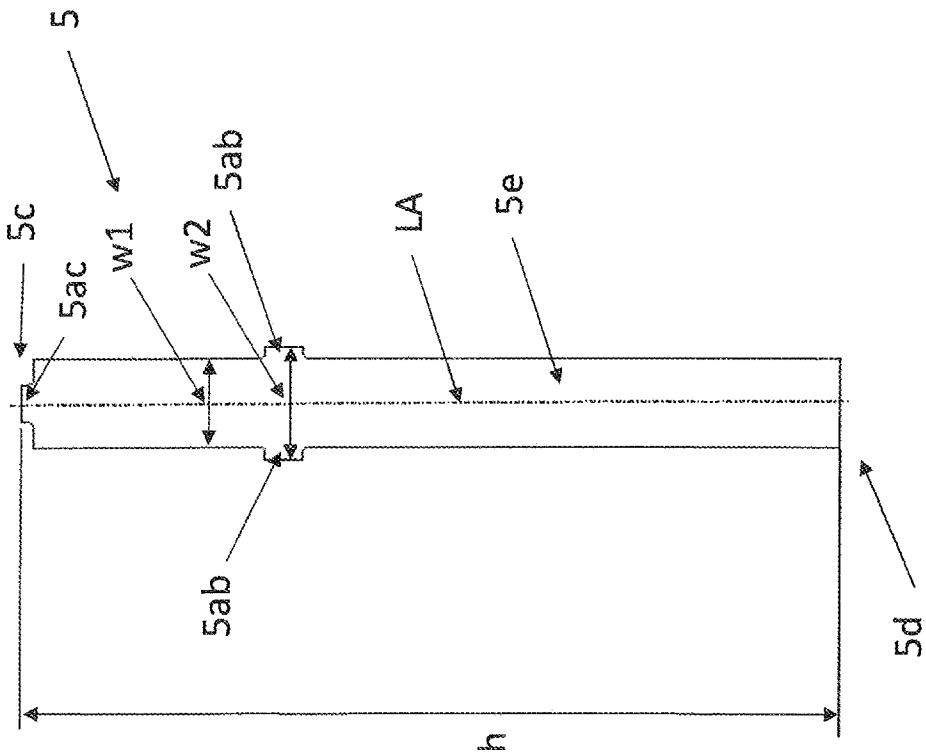


Figura 3a