

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 085**

51 Int. Cl.:

**E01D 15/127** (2006.01)

**E01D 15/133** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2016** **E 16188108 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 3141660**

54 Título: **Dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente**

30 Prioridad:

**11.09.2015 DE 102015115364**

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

**02.06.2020**

73 Titular/es:

**KRAUSS-MAFFEI WEGMANN GMBH & CO. KG**  
**(100.0%)**

**Krauss-Maffei-Strasse 11**  
**80997 München , DE**

72 Inventor/es:

**HANSELMANN, LUTZ**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 764 085 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

Dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente

La invención se refiere a un dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente según el preámbulo de la reivindicación 1. Asimismo, la invención se refiere a un elemento de puente con un dispositivo de acoplamiento de esta clase y a un procedimiento para unir dos elementos de puente.

Tanto en el sector militar como en el sector civil se utilizan puentes para cruzar ríos, fosos y gargantas. Especialmente en regiones en conflicto y en crisis, en las que es frecuente que solamente existan puentes muy difíciles o incluso no existan en absoluto, se recurre, por ejemplo, a puentes transportables para cruzar un río. Dado que tales puentes, debido a sus dimensiones, no pueden en general transportarse en una pieza hasta el lugar de utilización, se subdividen frecuentemente estos puentes en varios elementos de puente. Los distintos elementos de puente pueden transportarse mejor y después únicamente tienen que instalarse o ensamblarse en el lugar de utilización correspondiente.

Para unir los elementos de puente a fin de formar un puente continuo se disponen sucesivamente uno tras otro los distintos elementos de puente y a continuación se unen éstos uno con otro, con lo que se obtiene un puente más largo. Los elementos de puente presentan generalmente para ello en un extremo un dispositivo de acoplamiento y en el extremo opuesto un dispositivo de alojamiento correspondientemente configurado. Cuando se disponen dos elementos de puente en su posición correspondiente, una parte del dispositivo de acoplamiento de uno de los elementos de puente puede encajar en el dispositivo de alojamiento del otro elemento de puente y los dos elementos pueden acoplarse de esta manera uno a otro. Tales puentes con dispositivos de acoplamiento correspondientes se encuentran descritos también en el estado de la técnica.

En el documento EP 0 453 422 A1 se describe un puente constituido por varios elementos de puente en el que los distintos elementos de puente pueden unirse uno con otro por medio de un dispositivo de acoplamiento.

El documento EP 0 396 196 A1 se refiere a un dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente en el que el elemento de accionamiento puede ser maniobrado a la manera de una palanca de inversión desde un lado del puente.

El documento DE 10 2008 015 420 A1 se refiere a un dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente en el que un movimiento de rotación de un elemento de accionamiento se convierte en un movimiento lineal de un elemento de acoplamiento. El dispositivo de acoplamiento presenta en general al menos un elemento de acoplamiento que puede ser movido a lo largo de una dirección de acoplamiento entre una posición de acoplamiento, en la que el elemento de acoplamiento une uno con otro dos elementos de puente contiguos, y una posición abierta en la que los dos elementos de puente están disociados uno de otro. Para accionar el elemento de acoplamiento se prevé en general un elemento de accionamiento que está acoplado mecánicamente con el elemento de acoplamiento y que puede moverse a lo largo de una dirección de accionamiento. Moviendo el elemento de accionamiento, éste puede mover en vaivén el elemento de acoplamiento entre la posición de acoplamiento y la posición abierta y de esta manera puede unir dos elementos de puente uno con otro o puede soltarlos nuevamente uno de otro después de que ha tenido lugar su utilización.

En general, el dispositivo de acoplamiento presenta dos elementos de acoplamiento colocados en lados opuestos que pueden ser accionados a través de un elemento de accionamiento común que, por motivos constructivos, está dispuesto generalmente en la zona comprendida entre los elementos de acoplamiento y está unido con éstos a través de un varillaje o similar. Debido a esta disposición la dirección de accionamiento discurre generalmente en la dirección longitudinal del puente y la dirección de acoplamiento discurre transversalmente a ésta. Por motivos de estabilidad, los elementos de acoplamiento y el elemento de accionamiento están dispuestos generalmente en la zona inferior de los elementos de puente, ya que aquí se presentan esfuerzos de tracción parcialmente grandes que pueden transmitirse de un elemento de puente al otro a través del dispositivo de acoplamiento.

Debido a esta disposición centrada en la zona inferior del puente solo con dificultad se puede tener acceso al elemento de accionamiento dispuesto de forma móvil con respecto al puente. Esto puede conducir a problemas, por ejemplo, cuando el elemento de accionamiento tiene que ser limpiado, mantenido o reparado. Especialmente problemática es la situación en la que los elementos de puente están situados durante un prolongado periodo de tiempo en un suelo húmedo o fangoso, a consecuencia de lo cual los elementos de accionamiento se ensucian en parte fuertemente. Puede incluso ocurrir a veces que los elementos de acoplamiento o los elementos de accionamiento ya no puedan moverse debido a la porquería firmemente asentada, con lo que los elementos de puente, a consecuencia solamente del elemento de accionamiento difícilmente accesible, no pueden soltarse uno de otro sin mayores dificultades, lo que puede conducir a situaciones críticas especialmente al emplear el puente en áreas militares en guerra.

Por tanto, partiendo de esta problemática, la invención se plantea el problema de indicar un dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente que permita una separación más fiable de los elementos de puente incluso en el caso de un fuerte ensuciamiento del dispositivo de acoplamiento.

Este problema se resuelve en un elemento de puente de la clase citada al principio con las particularidades caracterizadoras de la reivindicación 1.

Gracias a la orientación paralela de la dirección de accionamiento y la dirección de acoplamiento se pueden mover el elemento de accionamiento y el elemento de acoplamiento en la misma dirección transversal al puente. Gracias a esta orientación es posible que ambos elementos sean accesibles desde la misma dirección, lo que es ventajoso especialmente para trabajos de limpieza, mantenimiento y reparación. No es necesario que un elemento de accionamiento firmemente asentado debido, por ejemplo, a suciedad desecada tenga que ser movido realizando trabajos en la zona difícilmente accesible de debajo del puente. Los trabajos correspondientes pueden efectuarse desde un lado en sentido paralelo a la dirección de acoplamiento, lo que es posible sin dificultades la mayoría de las veces, incluso en situaciones desfavorables en las que el puente se ha hincado en el terreno. Se obtienen una buena accesibilidad y, por tanto, una separación fiable de los elementos de puente incluso en situaciones desfavorables en las que el dispositivo de acoplamiento esté fuertemente ensuciado.

Es ventajoso que la dirección de accionamiento y la dirección de acoplamiento discurren en sentido transversal y especialmente en sentido perpendicular a la dirección de circulación por el puente, con lo que se obtiene una accesibilidad especialmente ventajosa. Por ejemplo, desde un lado del elemento de puente se puede ejercer una fuerza en la dirección de accionamiento sobre el elemento de accionamiento o en la dirección de acoplamiento sobre el elemento de acoplamiento, con lo que se puede soltar el acoplamiento incluso en presencia de suciedades firmemente asentadas. Esta introducción de fuerza puede efectuarse de manera sencilla a mano, por ejemplo con un martillo. Sin embargo, el elemento de accionamiento puede ser movido también por una unidad de accionamiento dispuesta en el propio elemento de puente correspondiente o por una unidad de accionamiento dispuesta a un lado del puente. Una unidad de accionamiento dispuesta a un lado del puente es ventajosa cuando varios elementos de puente deban moverse sucesivamente y unirse uno con otro mediante una sola unidad de accionamiento.

En una ejecución ventajosa el elemento de acoplamiento puede moverse linealmente en vaivén a lo largo de la dirección de acoplamiento. Gracias a la movilidad lineal se puede mover en vaivén el elemento de acoplamiento de manera sencilla entre una posición abierta y una posición de acoplamiento. Cuando los elementos de acoplamiento se encuentran en la posición abierta, los elementos de puente están separados uno de otro. En la posición de acoplamiento de los elementos de acoplamiento dos elementos de puente están unidos uno con otro. La unión se consigue haciendo que el elemento de acoplamiento encaje en un dispositivo de alojamiento dispuesto en un elemento de puente adyacente y una los dos elementos de puente uno con otro. La dirección de acoplamiento del elemento de acoplamiento puede estar orientada en sentido transversal a la dirección de circulación por el puente.

Asimismo, es ventajoso que el elemento de accionamiento pueda moverse linealmente en vaivén. Gracias a la movilidad lineal del elemento de accionamiento éste puede ser movido en vaivén de manera sencilla entre una posición de accionamiento y una posición de partida. El movimiento del elemento de accionamiento desde la posición de partida hasta la posición de accionamiento puede conducir a un movimiento del elemento de acoplamiento y, por tanto, a una unión de los elementos de puente. La dirección de accionamiento del elemento de accionamiento puede estar orientada en sentido transversal a la dirección de circulación por el puente.

En el aspecto constructivo se ha manifestado como ventajoso que el elemento de acoplamiento esté configurado como un bulón de cierre. Gracias a un bulón de cierre se pueden unir dos elementos de puente uno con otro de una manera constructivamente sencilla materializada por complementariedad de forma. El bulón de cierre puede encajar en un dispositivo de acoplamiento del otro elemento de puente y puede unir estos elementos. Asimismo, es ventajoso que el bulón de cierre sea de configuración cilíndrica.

Según la invención, se ha previsto que el elemento de accionamiento y el elemento de acoplamiento estén dispuestos juntos en un lado del dispositivo de acoplamiento. Gracias a esta disposición se consigue que el elemento de acoplamiento y/o el elemento de accionamiento sean discrecionalmente accesibles desde el mismo lado.

Según la invención, se prevé también que la dirección de accionamiento y la dirección de acoplamiento estén orientadas en sentidos contrarios uno a otro. Esta orientación permite que uno de los elementos de un lado se mueva siempre con una fuerza de compresión y este movimiento pueda ser transformado a la manera de un balancín en un movimiento opuesto del otro elemento. Ejerciendo una fuerza de compresión se puede introducir una fuerza en uno de los elementos, lo que conduce a que se desprenda la suciedad firmemente asentada y se mueva el otro elemento, algo que, en caso contrario, solamente sería posible mediante la aplicación de una fuerza de tracción. Cuando el elemento de acoplamiento se encuentra en su posición abierta, éste puede ser transferido a la posición de acoplamiento mediante una acción de fuerza de compresión sobre el elemento de accionamiento. Además, es posible que el elemento de accionamiento se mueva también en dirección contraria por efecto de una acción de fuerza de compresión sobre el elemento de acoplamiento, especialmente cuando el elemento de acoplamiento se encuentra en la posición de acoplamiento a pesar de que los elementos de puente no estén unidos uno con otro.

En este contexto, es constructivamente ventajoso que el elemento de accionamiento y el elemento de acoplamiento estén acoplados uno con otro a través de un primer balancín. Mediante el balancín se consigue de una manera constructivamente sencilla que la dirección de accionamiento y la dirección de acoplamiento sean contrarias una a

otra. El balancín puede presentar especialmente en el centro un cojinete de giro para proporcionar una fijación giratoria al elemento de puente. El elemento de accionamiento puede estar unido de manera giratoria con un extremo del balancín y el elemento de acoplamiento puede estar unido de manera giratoria con el otro extremo del balancín. El movimiento lineal del elemento de accionamiento puede transformarse en un movimiento de giro del balancín que puede iniciar después a su vez un movimiento lineal del elemento de acoplamiento. El balancín puede estar configurado, por ejemplo, como una varilla, una barra o una placa.

Asimismo, es ventajoso en el aspecto constructivo que el elemento de accionamiento y/o el elemento de acoplamiento presenten medios de compensación de longitud de modo que el movimiento lineal del elemento de accionamiento y/o del elemento de acoplamiento pueda convertirse en un movimiento de giro del balancín. Gracias a los medios de compensación de longitud se puede transformar un movimiento lineal del elemento de accionamiento o del elemento de acoplamiento en un movimiento de giro del balancín o se puede transmitir un movimiento de giro del balancín al elemento de acoplamiento o al elemento de accionamiento. Sin embargo, es posible también que los medios de compensación de longitud estén dispuestos en el balancín. Los medios pueden estar configurados, por ejemplo, como agujeros alargados y el balancín puede estar unido con el elemento de acoplamiento y con el elemento de accionamiento a través de pasadores de unión guiados en los agujeros alargados. Asimismo, el elemento de acoplamiento y el elemento de accionamiento pueden ser guiados en un casquillo, pudiendo estar entonces unido el casquillo con el balancín de una manera pivotante. Asimismo, es posible que los casquillos presenten también medios de compensación de longitud; por ejemplo, el balancín puede ser guiado en un agujero alargado del casquillo por medio de pasadores. Además, es posible que un pasador de unión sea guiado por el elemento de acoplamiento o por el elemento de accionamiento y que el pasador de unión se pueda mover en el agujero alargado durante un movimiento del elemento de accionamiento o del elemento de acoplamiento.

Asimismo, es ventajoso que esté previsto un segundo elemento de acoplamiento en un segundo lado del dispositivo de acoplamiento y que este segundo elemento de acoplamiento esté enfrente del primer elemento de acoplamiento. Gracias al segundo elemento de acoplamiento se consigue que los elementos de puente a unir se unan uno con otro a través de dos elementos de acoplamiento, con lo que se obtiene una unión fiable que aguanta también fuerzas relativamente grandes. Es también ventajoso en una unión de esta clase que los elementos de puente estén unidos uno con otro de manera segura y que no se pueda producir ningún resbalamiento hacia fuera.

En cuanto a los dos elementos de acoplamiento es ventajoso que éstos estén dispuestos coaxialmente uno con otro y sus direcciones de movimiento sean opuestas. Gracias a la disposición coaxial se consigue que la fuerza que se produce especialmente al circular por el puente con vehículos militares pesados, como, por ejemplo, carros de combate o similares, se distribuya uniformemente sobre ambos elementos de acoplamiento. Al pasar de la posición abierta a la posición de acoplamiento, ambos elementos de acoplamiento pueden moverse hasta su posición de acoplamiento correspondiente en direcciones de movimiento opuestas dirigidas siempre hacia fuera para pasar del centro del dispositivo de acoplamiento a los respectivos lados del mismo.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el segundo elemento de acoplamiento está acoplado con el elemento de accionamiento opuesto a través de un primer conector diagonal de modo que sus movimientos estén orientados en la misma dirección. A través del elemento de accionamiento dispuesto en uno de los lados se puede accionar el elemento de acoplamiento colocado en el lado opuesto y, por ejemplo, se le puede transferir de la posición abierta a la posición de acoplamiento. El conector diagonal puede estar unido de manera pivotante con el elemento de acoplamiento y también de manera pivotante con el elemento de accionamiento correspondientemente opuesto. El conector diagonal puede estar configurado como una varilla, una placa o una barra y puede transmitir el movimiento lineal de un elemento, especialmente del elemento de accionamiento, al elemento opuesto. Gracias a esta disposición los elementos de acoplamiento se pueden mover con simetría especular uno con respecto a otro.

En este contexto, es ventajoso que los elementos de acoplamiento sean accionables por un único elemento de accionamiento. Esta ejecución ofrece, por ejemplo, la ventaja de que solamente en un lado del dispositivo de acoplamiento tiene que estar previsto un accionamiento para accionar el elemento de accionamiento. Gracias al acoplamiento de ambos elementos de accionamiento con un elemento de accionamiento común los movimientos de los dos elementos de acoplamiento están también acoplados uno con otro. Esto ofrece ventajas incluso en situaciones en las que se han acuñado o están bloqueados los elementos, ya que un movimiento de un elemento de acoplamiento trae automáticamente consigo también un movimiento del otro elemento de acoplamiento.

Se ha manifestado también como ventajoso que el dispositivo de acoplamiento presente un segundo elemento de accionamiento que esté enfrente del primer elemento de accionamiento y esté dispuesto coaxialmente con éste. A través de este segundo elemento de accionamiento se pueden accionar también ambos elementos de acoplamiento, con lo que se ofrece una posibilidad de accionamiento alternativa. El segundo elemento de acoplamiento puede estar configurado de una manera análoga al primer elemento de accionamiento.

Es ventajoso en el aspecto constructivo que el segundo elemento de accionamiento esté unido con el segundo elemento de acoplamiento a través de un segundo balancín y con el primer elemento de acoplamiento a través de un segundo conector diagonal. Gracias a estas uniones el segundo elemento de acoplamiento puede estar unido con ambos elementos de acoplamiento de la misma manera constructivamente ventajosa que el primer elemento de accionamiento. El segundo balancín y el segundo conector diagonal pueden estar configurados de manera ventajosa

exactamente igual que el primer balancín y el primer conector diagonal, respectivamente. Es posible también que los conectores diagonales estén configurados como cables de modo que éstos solamente puedan transmitir fuerzas de tracción.

5 Es ventajoso también que ambos elementos de accionamiento sean accionables discrecionalmente a través de uno de los elementos de accionamiento. Por tanto, según la situación, se puede elegir para accionamiento el elemento de accionamiento que sea más fácilmente accesible. Esto es ventajoso, además, cuando, por ejemplo, uno de los elementos de accionamiento se ha destruido o no puede ser utilizado, con lo que, a pesar de todo, se conserva la funcionalidad del dispositivo de acoplamiento. Sin embargo, es posible también que ambos elementos de accionamiento sean accionados al mismo tiempo para aumentar la fuerza actuante sobre los elementos de acoplamiento, por ejemplo en presencia de un ensuciamiento extremo con porquería muy sólidamente asentada.

Asimismo, para resolver el problema citado al principio se propone un elemento de puente con un dispositivo de acoplamiento dotado de una o varias de las características anteriormente descritas. Se obtienen las ventajas descritas en relación con el dispositivo de acoplamiento.

15 En tales elementos de puente se ha manifestado como ventajoso que el dispositivo de acoplamiento esté dispuesto en una zona extrema del elemento de puente. Gracias a esta disposición los elementos de puente a unir uno con otro no se solapan mucho uno con otro para lograr que se enganchen con los elementos de acoplamiento.

Asimismo, es ventajoso que los elementos de puente presenten rebajos para cooperar con otro elemento de puente. El dispositivo de acoplamiento puede estar dispuesto en la zona del rebajo especialmente lateral dentro de uno de los elementos de puente y el elemento de acoplamiento, en su posición de acoplamiento, puede sobresalir del rebajo de este elemento de puente. El elemento de acoplamiento sobresaliente puede sobresalir tanto que penetre en el rebajo del otro elemento de puente y una así los elementos de puente mediante una conexión por complementariedad de forma.

20 Otra ejecución prevé que el elemento de acoplamiento esté dispuesto en una posición abierta dentro del elemento de puente y esté dispuesto al menos parcialmente en una posición de acoplamiento fuera del elemento de puente. En la posición abierta el dispositivo de acoplamiento completo puede estar dispuesto así dentro del elemento de puente, con lo que no se agranda el tamaño de éste por efecto del dispositivo de acoplamiento, lo que es ventajoso especialmente en lo que respecta a las medidas de carga y de transporte. Asimismo, se puede proteger de este modo el elemento de acoplamiento contra influencias externas cuando éste no se necesite.

30 Los elementos de puente pueden unirse directamente uno con otro. Sin embargo, en el caso de elementos de puente con rampas de subida previstas en su zona extrema se ha manifestado como ventajoso que éstos no estén unidos directamente, sino que lo estén indirectamente a través de un elemento intermedio previsto entre los elementos de puente. El elemento intermedio puede estar configurado como un elemento de unión que puede estar unido con ambos elementos de puente.

Por último, para resolver el problema antes citado se propone un procedimiento según la reivindicación 13.

35 Otras ventajas y detalles del dispositivo de acoplamiento según la invención, un elemento de puente correspondiente y procedimientos correspondientes a éste se explicarán seguidamente con ayuda de dibujos de un ejemplo de realización. Muestran en los dibujos:

La figura 1, una vista lateral de un vehículo de tendido con elementos de puente dispuestos sobre el mismo,

La figura 2, una vista frontal de un vehículo de tendido según la figura 1,

40 Las figuras 3a-3h, un proceso de tendido de un puente con dos elementos de puente y un elemento intermedio, en una vista lateral,

Las figuras 4a-4h, un proceso de tendido de un puente con tres elementos de puente y dos elementos intermedios, en una vista lateral,

La figura 5, una vista semitransparente en perspectiva de un elemento de puente con un elemento intermedio,

45 La figura 6a, una vista en perspectiva de un elemento intermedio,

La figura 6b, otra vista en perspectiva de un elemento intermedio según la figura 6a,

La figura 7a, una vista en corte del dispositivo de acoplamiento a través del elemento de puente,

La figura 7b, una vista semitransparente en perspectiva del dispositivo de acoplamiento,

La figura 7c, una vista de detalle de un lado del dispositivo de acoplamiento y

50 Las figuras 8a-8b, vistas frontales de los elementos de accionamiento y la unidad de accionamiento en dos

posiciones diferentes.

5 Particularmente en el sector militar ocurre frecuentemente que, por ejemplo, se tienen que cruzar ríos con vehículos blindados pesados. Sin embargo, es frecuente que en el lugar de utilización no estén previstos puentes correspondientes para ellos, por lo que éstos tienen que llevarse primero hasta allí. Para poder transportar también puentes relativamente largos 20 hasta tal lugar de utilización se subdividen éstos en varios elementos de puente 9 que pueden transportarse después en vehículos de tendido correspondientes 26 hasta el lugar de utilización. En lugar de utilización se unen los elementos de puente 9 uno con otro de una manera soltable mediante una unión directa o bien una unión indirecta a través de elementos intermedios 12, con lo que se obtiene un puente continuo 20 de mayor longitud.

10 En las figuras 1 y 2 se muestra un vehículo de tendido correspondiente 26. En el ejemplo aquí representado se han dispuesto sobre el vehículo de tendido 26 dos elementos de puente superpuestos 9 y un elemento intermedio 12 situado debajo de éstos y configurado como un elemento de unión. Para unir los elementos de puente 9 con el elemento intermedio 12, el vehículo de tendido 26 presenta, además, una unidad de accionamiento 27 y un brazo de tendido 28 destinado a tender el puente 20.

15 El proceso de tendido está representado en las figuras 3a a 3h, uniéndose en este ejemplo los elementos de puente 9 de una manera indirecta a través de elementos intermedios 12.

20 En la figura 3a se representa un vehículo de tendido 26 en la posición de transporte según las figuras 1 y 2. En las figuras 3b a 3d se muestra el modo en que se mueven los dos elementos de puente 9 y, finalmente, se llevan éstos a una posición de unión que está representada en la figura 3e y en la que las dos zonas extremas frontales 23 vueltas una hacia otra se empalman una con otra. En un paso siguiente se unen los elementos de puente 9, a través del dispositivo de accionamiento 27, con el respectivo elemento intermedio 12, que se hace bajar para ello desde arriba hasta el interior del espacio libre formado entre los elementos de puente 9, tal como puede apreciarse en la figura 3f. Para unir los elementos de puente 9 con el elemento intermedio 12 se han previsto varios medios 1.1, 1.2, 15.1, 15.2, 18 descritos en lo que sigue con más precisión, a través de los cuales se unen finalmente los elementos 25 9, 12 para obtener un puente 20 resistente a la carga. En las figuras 3g y 3h se representa el proceso de tendido propiamente dicho del puente 20, en el que se tiende el puente 20 sobre un río no representado. El vehículo de tendido presenta para ello un brazo de tendido 28 con el que puede hacerse avanzar el puente 20 sobre el río hasta la orilla opuesta.

30 En las figuras 4a a 4h se muestra un proceso de tendido en el que se unen uno con otro tres elementos de puente 9 a través de dos elementos intermedios 12, por lo que con este puente 20 de tres módulos se puede cruzar un río más ancho que con el puente 20 de dos módulos mostrado en las figuras 3a a 3i. Dado que los vehículos de tendido 26 aquí mostrados pueden transportar solamente dos elementos de puente 9, se necesitan correspondientemente dos vehículos de tendido 26 para el puente 20 de tres módulos aquí descrito. En este ejemplo ambos vehículos de tendido 26 transportan cada uno de ellos dos elementos de puente 9, por lo que, según las representaciones de las 35 figuras 4a a 4d, el primer vehículo de tendido 26 deposita primeramente un elemento de puente 9 y se mueve luego hacia la orilla del río a cruzar. Tal como puede apreciarse en las figuras 4e a 4l, se aproxima entonces un segundo vehículo de tendido 26, que lleva dos elementos de puente 9, al primer vehículo de tendido 26. Como ya se ha descrito en relación con las figuras 3a a 3i, el segundo vehículo de tendido 26 une los dos elementos de puente 9 con un elemento intermedio 12 por medio de una unidad de accionamiento 27, con lo que el segundo vehículo de 40 tendido 26 soporta un puente de dos módulos. En un paso siguiente se aproxima este vehículo de tendido 26, según la representación de las figuras 4g a 4i, al primer vehículo de tendido 26. Éste une entonces el tercer elemento de puente correspondiente 9, a través del elemento intermedio 12 dispuesto sobre el primer vehículo de tendido 26, con el puente 20 de dos módulos dispuesto sobre el segundo vehículo de tendido para obtener un puente 20 de tres módulos. Análogamente a las representaciones de las figuras 3j a 3l, se hace avanzar y se deposita el puente 20 de 45 tres módulos sobre el río a cruzar por medio del brazo de tendido 28 cuando un extremo del puente 20 ha alcanzado la orilla opuesta.

En lo que sigue se describirán primeramente los elementos de puente 9 y los elementos intermedios 12 antes de entrar a explicar seguidamente el dispositivo de acoplamiento 7 representado en la figura 7 para unir los dos elementos 9, 12.

50 Tal como puede apreciarse en la vista frontal de la figura 2 o de la figura 8, los elementos de puente 9 están configurados como dos portacarriles 9.1, 9.2 separados uno de otro de modo que cada elemento de puente 9 consta de un portacarril derecho y un portacarril izquierdo 9.1, 9.2. Los portacarriles 9.1, 9.2 presentan una configuración perfilada con una cabeza superior 31 y una cabeza inferior 30, presentando la cabeza superior 31 en su lado superior una zona de calzada transitada 21. La cabeza inferior 30 forma la zona inferior del elemento de puente 9 y puede absorber las fuerzas de tracción muy considerables que se presentan al cruzar el elemento de puente 9 o el 55 puente 20 con un vehículo militar pesado.

En la figura 5 se muestran un elemento de puente 9 con un elemento intermedio unido 12 en una vista semitransparente en perspectiva. El elemento de puente 9 está subdividido en tres zonas en la dirección de circulación  $\ddot{U}$ , concretamente dos zonas extremas 23 y una zona central 22 dispuesta entre ellas, tal como puede

apreciarse también en las representaciones de las figuras 3 y 4. La zona central 22 presenta en su lado superior el carril de rodadura 21 y las zonas extremas 23 presentan cada una de ellas una rampa de subida 13 inclinada con respecto al carril de rodadura 21, la cual se extiende desde la cabeza superior 31 del elemento de puente 9 hasta la cabeza inferior 30 y facilita una subida y bajada de un vehículo sobre el puente 20 o sobre el elemento de puente correspondiente 9.

Para que se obtenga una calzada continua en la unión de varios elementos de puente 9, los elementos intermedios 12 tienen que cubrir y compensar de manera correspondiente las rampas de subida 13. Los elementos intermedios 12 presentan para ello una zona de transición continua y recta 10 que linda con los carriles de rodadura 21 de los elementos de puente adyacentes 9 y los une uno con otro de tal manera que resulte una calzada cerrada y continua 21.1.

Para unir los elementos de puente 9 con los elementos intermedios 12, ambos elementos 9, 12 presentan unos medios correspondientes 1.1, 1.2, 15.1, 15.2, 18 a través de los cuales se pueden unir dichos elementos uno con otro. Para cubrir las rampas de subida 13 y formar una calzada continua 21.1, los medios de unión correspondientes 15.1, 15.2 del elemento intermedio 12 están distanciados de la zona de transición 10 de tal manera que éstos, junto con la zona de transición 10, formen un trapecio isósceles. Esto puede apreciarse de forma óptima en las representaciones de las figuras 6a y 6b.

El elemento de puente 9 presenta en la zona superior unos elementos de acoplamiento estacionarios 18 que en el ejemplo aquí mostrado están configurados como bulones cilíndricos. Estos bulones sobresalen de un lado de los elementos de puente 9 en los respectivos extremos de las zonas extremas 23 vueltos hacia las zonas centrales 22. El elemento intermedio 12 presenta, para la unión, unos enganches correspondientes 15.2 que están configurados como un perfil semicircular abierto hacia abajo y que pueden agarrarse sobre los elementos de acoplamiento estacionarios 18. Gracias a esta unión el elemento de puente 9 y el elemento intermedio 12 ya no se pueden mover en dirección horizontal uno con relación a otro.

La zona de transición 10 del elemento de unión 12 está apoyada con respecto al elemento de puente 9 en la zona central de la rampa de subida 13. A este fin, el elemento intermedio 12 presenta en esta zona un apoyo intermedio 16 que está dispuesto por debajo de la zona de transición 10 y que se apoya sobre la rampa de subida 13 de modo que, a través de este apoyo intermedio 16, se pueda introducir en el elemento de puente 9 una parte de la fuerza de compresión que carga sobre el elemento intermedio 12. Este apoyo intermedio 16 puede apreciarse de forma óptima en la representación de la figura 6b. El apoyo intermedio 16 presenta para ello en la zona inferior una zona de forma de placa que está acodada de tal modo que ésta descansa en lo posible sobre la superficie completa de la rampa de subida oblicua 13 para que se garantice así una buena introducción de fuerza. El apoyo intermedio 16 está también sólidamente unido en su zona superior con el lado inferior de la zona de transición 10. Por motivos de estabilidad, la sección vertical del apoyo intermedio 16 está configurada en forma de placa de modo que la fuerza de compresión a transmitir pueda distribuirse por toda la anchura de la rampa de subida 13. Además, el apoyo intermedio 16 está unido en sus zonas de borde con las cubiertas laterales 17 representadas en las figuras 6a y 6b, las cuales cubren la zona comprendida entre la zona de transición 10 y el elemento de puente 9.

Las cubiertas laterales 17 presentan unas orejetas 19 que se extienden entre las cubiertas laterales y el elemento de puente 9. Para unir las orejetas 19 con el elemento de puente 9, éste presenta unas escotaduras correspondientes de modo que, para aumentar la estabilidad, las orejetas 19 se unan lateralmente con el elemento de puente 9 por medio de tornillos y entonces puedan transmitir parcialmente también fuerzas al elemento de puente 9.

Tanto los elementos de puente 9 como los elementos intermedios 12 presentan componentes de rigidización configurados como listones de compresión 32 en los lados del carril de rodadura 21 o en los lados de la zona de transición 10. Estos listones de compresión 32 conducen a una estabilidad mejorada del puente 20 y pueden absorber fuerzas de compresión que se presenten en la cabeza superior 31, por ejemplo al cruzar el puente con un vehículo pesado.

El elemento de puente 9 está unido en la zona inferior con el elemento intermedio 12 a través de un medio de unión adicional 15.1. El elemento intermedio 12 presenta para ello un alojamiento 15.1 que está configurado como un taladro cilíndrico. Este alojamiento 15.1 constituye una parte integrante dispuesta en los lados del elemento intermedio 12 y a lo largo de unas piezas de ajuste 24 dispuestas longitudinalmente con respecto a la dirección de circulación  $\dot{U}$ , las cuales están configuradas como placas y encajan ajustadamente en los rebajos 8.1, 8.2 del elemento de puente 9 mostrados en la figura 7. Las piezas de ajuste 24 están unidas con el lado inferior de la zona de transición 10 a través de un apoyo central 14 y soportan esta zona también con respecto al elemento de puente 9.

Para unir las piezas de ajuste 24 con el elemento de puente 9 se ha dispuesto en la zona inferior del elemento de puente 9 un dispositivo de acoplamiento 7 sobre el cual se entrará a continuación en más detalles haciendo referencia especialmente a la representación de las figuras 7a a 7c.

Los componentes esenciales del dispositivo de acoplamiento 7 son un elemento de acoplamiento 1.1, 1.2 móvil a lo largo de una dirección de acoplamiento K y un elemento de accionamiento 2.1, 2.2 accionable a lo largo de una

5 dirección de accionamiento B. Accionando el elemento de accionamiento 2.1, 2.2 se puede transferir el elemento de acoplamiento 1.1, 1.2 de una posición abierta representada en la figura 7 a una posición de acoplamiento. En la posición de acoplamiento el elemento de acoplamiento 1.1, 1.2 penetra en el respectivo rebajo 8.1, 8.2 y sobresale así más allá del contorno del elemento de puente 9 de modo que éste pueda encajar entonces en el alojamiento 15.1 del elemento intermedio 12 mostrado en las figuras 6a y 6b para unir los elementos 9, 12 uno con otro mediante una conexión por complementariedad de forma. En el caso de una unión directa de dos elementos de puente 9, es posible también que el dispositivo de acoplamiento 7 de un elemento de puente 9 encaje en un alojamiento de otro elemento de puente 9 y una así estos elementos uno con otro mediante especialmente una conexión por complementariedad de forma.

10 Como puede apreciarse en las representaciones de las figuras 7a a 7c, los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 pueden moverse linealmente a lo largo de la dirección de accionamiento B y están colocados en lados opuestos 11.1, 11.2 en la zona de la cabeza inferior 30 del elemento de puente 9. Los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 están acoplados a través de un acoplamiento de varillaje con dos elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 también linealmente móviles.

15 Para que ambos elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 puedan ser accionados con ambos elementos de accionamiento 2.1, 2.2, respectivamente, tanto los elementos correspondientes de un lado 11.1, 11.2 como del lado opuesto 11.1, 11.2 están unidos uno con otro.

20 Para unir un elemento de accionamiento 2.1, 2.2 con su elemento de acoplamiento 1.1, 1.2 del mismo lado se ha dispuesto entre éstos un balancín 4.1, 4.2. El balancín 4.1, 4.2 está unido de manera pivotante por un extremo con un elemento de accionamiento 2.1, 2.2 y también de manera pivotante por el extremo opuesto con un elemento de acoplamiento 1.1, 1.2. El balancín 4.1, 4.2 está montado en el centro sobre el elemento de puente 9 de manera giratoria por medio de un cojinete de giro 25.

25 Mediante un accionamiento del elemento de accionamiento 2.1, 2.2 en forma de un movimiento lineal se transmite este movimiento al balancín 4.1, 4.2, lo que conduce a un giro del balancín 4.1, 4.2 alrededor de su cojinete de giro correspondiente 25. En el extremo opuesto del balancín 4.1, 4.2 este movimiento de giro actúa sobre el elemento de acoplamiento 1.1, 1.2 y conduce a que éste se mueva linealmente y en sentido contrario a la dirección de accionamiento B. Según la representación de la figura 7c, para accionar el elemento de acoplamiento 1.1 se mueve hacia la derecha, por ejemplo, el elemento de accionamiento izquierdo 2.1, lo que conduce a un giro del balancín 4.1 y a un movimiento lineal del elemento de acoplamiento 1.1 dirigido hacia la izquierda para pasar de la posición abierta a la posición de acoplamiento.

30 Para que, al transmitir los movimientos, no se produzca un acuñamiento o un ladeo, los balancines 4.1, 4.2 presentan cada uno de ellos una compensación de longitud en forma de un agujero alargado 3 que puede verse también en la vista de detalle de la figura 7c. Cada balancín 4.1, 4.2 está unido a través de un respectivo pasador de unión 5 con los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 y los elementos de accionamiento 2.1, 2.2, siendo guiado el pasador de unión 5 en los agujeros alargados correspondientes 3. Gracias al movimiento lineal de los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 y los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 y al movimiento de giro de los balancines 4.1, 4.2 ocurre que los pasadores de unión 5 pueden deslizarse hacia arriba y hacia abajo en los agujeros alargados 3 y un movimiento lineal puede convertirse en un movimiento de giro o un movimiento de giro puede convertirse en un movimiento lineal.

35 Los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 están unidos con los respectivos elementos de acoplamiento opuestos 1.1, 1.2 a través de conectores diagonales 6.1, 6.2, estando configuradas las respectivas uniones como pivotantes. Por consiguiente, el movimiento lineal de los elementos 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 puede transformarse por los conectores diagonales 6.1, 6.2 en un movimiento lineal de los elementos del lado opuesto 11.1, 11.2, con lo que estos movimientos están dirigidos en el mismo sentido. Tal como puede apreciarse en la vista en planta de la figura 7a, los conectores diagonales 6.1, 6.2 están unidos también con los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 y con los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 a través de los respectivos pasadores de unión 5.

40 Gracias al acoplamiento de ambos elementos de accionamiento 2.1, 2.2 con ambos elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 los movimientos de los dos elementos de accionamiento 2.1, 2.2 están también acoplados uno con otro. Esto conduce a que, como consecuencia del accionamiento de un solo elemento de accionamiento 2.1, 2.2, se mueva también de manera análoga el otro elemento de accionamiento correspondiente 2.1, 2.2. Esto es ventajoso especialmente cuando se ha acuñado un elemento de accionamiento 2.1, 2.2 o éste ya no puede moverse debido a ensuciamientos, y así este elemento puede ser soltado nuevamente por el otro elemento de accionamiento 2.1, 2.2.

45 Asimismo, es posible por este acoplamiento que, cuando los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 se encuentran en la posición de acoplamiento, éstos sean transferidos nuevamente a la posición abierta desde fuera por medio de una fuerza actuante paralelamente a la dirección de acoplamiento K.

55 En lo que sigue se describe el procedimiento para unir dos elementos de puente 9.

En primer lugar, se colocan los dos elementos de puente 9 a unir en una posición tal que las dos zonas extremas 23 vueltas una hacia otra se empalmen una con otra en su lado frontal. Seguidamente, se hace que descienda el

5 elemento intermedio 12 desde arriba hasta colocarse dentro del espacio intermedio formado por las rampas de subida 13. Los enganches 15.2 se agarran desde arriba sobre los elementos de acoplamiento estacionarios 18 de los elementos de puente 9. Las piezas de ajuste 24 se deslizan desde arriba hacia dentro de los rebajos laterales 8.1, 8.2 de los elementos de puente 9, con lo que los alojamientos 15.1 quedan situados concéntricamente delante de los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 cuando se haya hecho descender el elemento intermedio 12. Las orejetas 19 encajan en las escotaduras de los elementos de puente 9 y cuidan de que los elementos de puente 9 y el elemento intermedio 12 ya no se puedan mover uno con relación a otro y transversalmente a la dirección de circulación Ü.

10 Cuando se ha bajado completamente el elemento intermedio 12, éste se une en un paso siguiente con los elementos de puente adyacentes 9 a través de los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2. Para transferir los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 a su posición de acoplamiento se accionan los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 por medio de una unidad de accionamiento 27 dispuesta entre los portacarriles 9.1, 9.2, tal como puede apreciarse en las figuras 8a y 8b. La unidad de accionamiento 27 presenta para ello varios bulones de accionamiento 29 lateralmente extensibles que pueden ejercer sobre los elementos de accionamiento 2.1, 2.2 una fuerza dirigida en la dirección de accionamiento B. Gracias a este accionamiento se transfieren los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 a la posición de acoplamiento en la que dichos elementos encajan en los alojamientos 15.2 de los elementos intermedios 12 y unen los elementos de puente 9 con éstos mediante una conexión por complementariedad de forma. Para soltar la unión, por ejemplo cuando deba desmontarse nuevamente el puente 20, el dispositivo de accionamiento 27 puede actuar también sobre los elementos de acoplamiento 1.1, 1.2 a través de los bulones de accionamiento 29 y puede presionar estos elementos de acoplamiento hacia atrás para llevarlos a su posición abierta.

**Símbolos de referencia**

- 1.1 Elemento de acoplamiento
- 1.2 Elemento de acoplamiento
- 25 2.1 Elemento de accionamiento
- 2.2 Elemento de accionamiento
- 3 Agujero alargado
- 4.1 Balancín
- 4.2 Balancín
- 30 5 Pasador de unión
- 6.1 Conector diagonal
- 6.2 Conector diagonal
- 7 Dispositivo de acoplamiento
- 8.1 Rebajo
- 35 8.2 Rebajo
- 9 Elemento de puente
- 9.1 Portacarril
- 9.2 Portacarril
- 10 Zona de transición
- 40 11.1 Lado
- 11.2 Lado
- 12 Elemento intermedio
- 13 Rampas de subida
- 14 Apoyo central
- 45 15.1 Alojamiento

	15.2	Enganche
	16	Apoyo intermedio
	17	Cubierta lateral
	18	Elemento de acoplamiento estacionario
5	19	Orejetas
	20	Puente
	21	Carril de rodadura
	22	Zona central
	23	Zona extrema
10	24	Pieza de ajuste
	25	Cojinete de giro
	26	Vehículo de tendido
	27	Unidad de accionamiento
	28	Brazo de tendido
15	29	Bulón de accionamiento
	30	Cabeza inferior
	31	Cabeza superior
	32	Listones de compresión
	B	Dirección de accionamiento
20	K	Dirección de acoplamiento
	Ü	Dirección de circulación

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de acoplamiento para unir dos elementos de puente (9) con al menos un elemento de acoplamiento (1.1, 1.2) móvil a lo largo de una dirección de acoplamiento (K) y con al menos un elemento de accionamiento (2.1, 2.2) móvil a lo largo de una dirección de accionamiento (B) para accionar el elemento de acoplamiento (1.1, 1.2),
- 5 en el que la dirección de accionamiento (B) y la dirección de acoplamiento (K) están orientadas paralelamente una a otra,
- en el que el elemento de accionamiento (2.1) y el elemento de acoplamiento (1.1) están dispuestos juntos en un lado (11.1) del dispositivo de acoplamiento (7) y el elemento de acoplamiento (1.1, 1.2) y el elemento de accionamiento (2.1, 2.2) son accesibles desde el mismo lado del dispositivo de acoplamiento,
- 10 **caracterizado** por que
- la dirección de accionamiento (B) y la dirección de acoplamiento (K) están orientadas en sentidos contrarios uno a otro.
2. Dispositivo de acoplamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento de acoplamiento (1.1, 1.2) se puede mover linealmente en vaivén a lo largo de la dirección de acoplamiento (K).
- 15 3. Dispositivo de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento de accionamiento (2.1) está acoplado con el elemento de acoplamiento (1.1) a través de un primer balancín (4.1).
4. Dispositivo de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un segundo elemento de acoplamiento (1.2) que está dispuesto en un segundo lado (11.2) del dispositivo de acoplamiento (7) y
- 20 que se encuentra enfrente del primer elemento de acoplamiento (1.1).
5. Dispositivo de acoplamiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que los elementos de acoplamiento (1.1, 1.2) están dispuestos coaxialmente uno a otro y tienen sus direcciones de movimiento orientadas en sentidos contrarios.
- 25 6. Dispositivo de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado** por que el segundo elemento de acoplamiento (1.2) está acoplado con el elemento de accionamiento opuesto (2.1) a través de un primer conector diagonal (6.1) de modo que sus movimientos estén dirigidos en el mismo sentido.
7. Dispositivo de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** por que los elementos de acoplamiento (1.1, 1.2) pueden ser accionados a través de un único elemento de accionamiento (2.1).
- 30 8. Dispositivo de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un segundo elemento de accionamiento (2.2) que se encuentra enfrente del primer elemento de accionamiento (2.1) y está dispuesto coaxialmente a éste.
9. Dispositivo de acoplamiento según la reivindicación 8, **caracterizado** por que ambos elementos de acoplamiento (1.1, 1.2) pueden ser accionados discrecionalmente a través de uno de los elementos de accionamiento (2.1, 2.2).
10. Elemento de puente con un dispositivo de acoplamiento (7) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 35 11. Elemento de puente según la reivindicación 10, **caracterizado** por que el dispositivo de acoplamiento (7) está dispuesto en una zona extrema (23) del elemento de puente (9).
12. Elemento de puente según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado** por que el elemento de acoplamiento (1), en una posición abierta, está dispuesto dentro de la sección de puente (9) y, en una posición de acoplamiento, está dispuesto al menos parcialmente fuera de la sección de puente (9).
- 40 13. Procedimiento para unir dos elementos de puente (9) con al menos un elemento de acoplamiento (1.1, 1.2) móvil a lo largo de una dirección de acoplamiento (K) y con al menos un elemento de accionamiento (2.1, 2.2) móvil a lo largo de una dirección de accionamiento (B) para accionar el elemento de acoplamiento (1.1, 1.2), en el que el elemento de acoplamiento (1.1, 2.1) es movido paralelamente a la dirección de accionamiento (B),
- 45 en el que el elemento de accionamiento (2.1) y el elemento de acoplamiento (1.1) están dispuestos juntos en un lado (11.1) del dispositivo de acoplamiento (7) y el elemento de acoplamiento (1.1, 1.2) es accionado desde el lado en el que está dispuesto el elemento de accionamiento (2.1, 2.2),
- caracterizado** por que la dirección de accionamiento (B) y la dirección de acoplamiento (K) están orientadas en sentidos contrarios uno a otro.

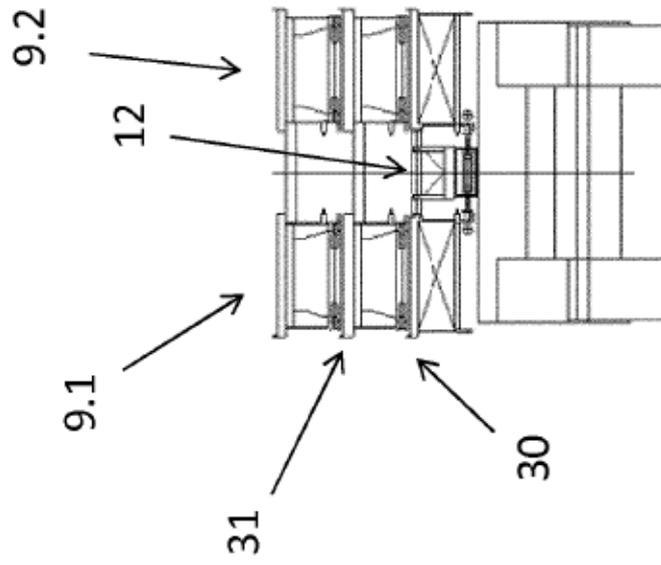


Fig. 1

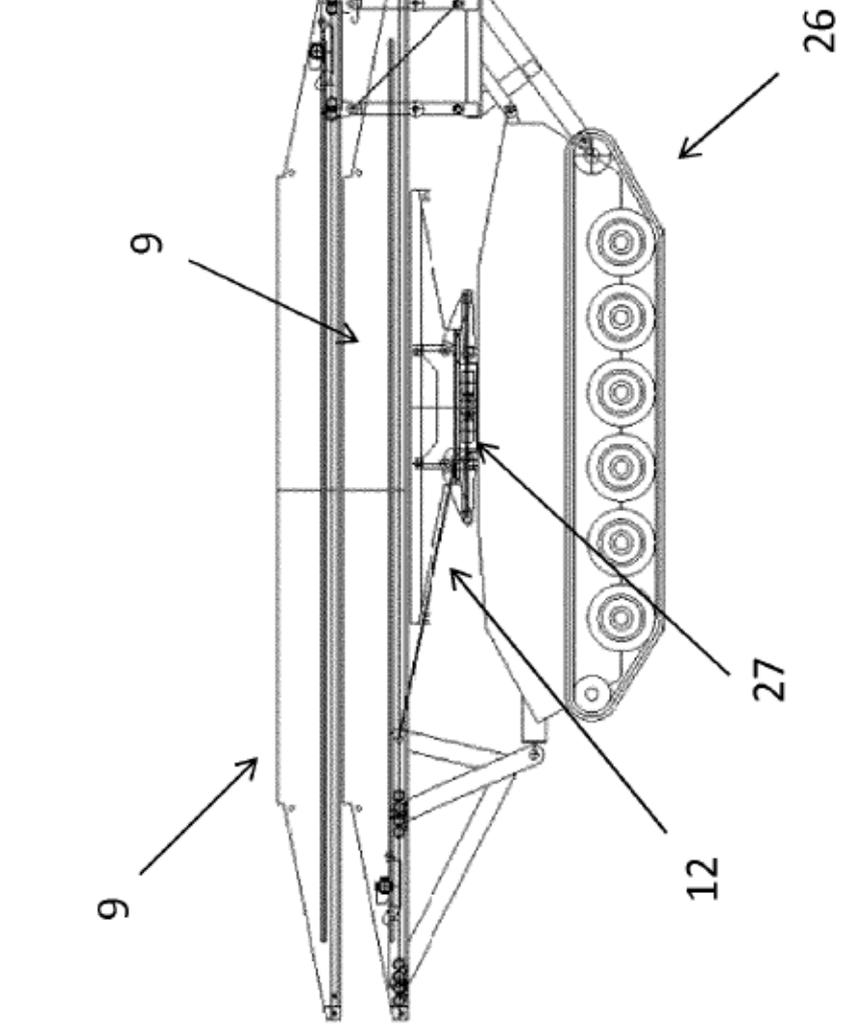


Fig. 2

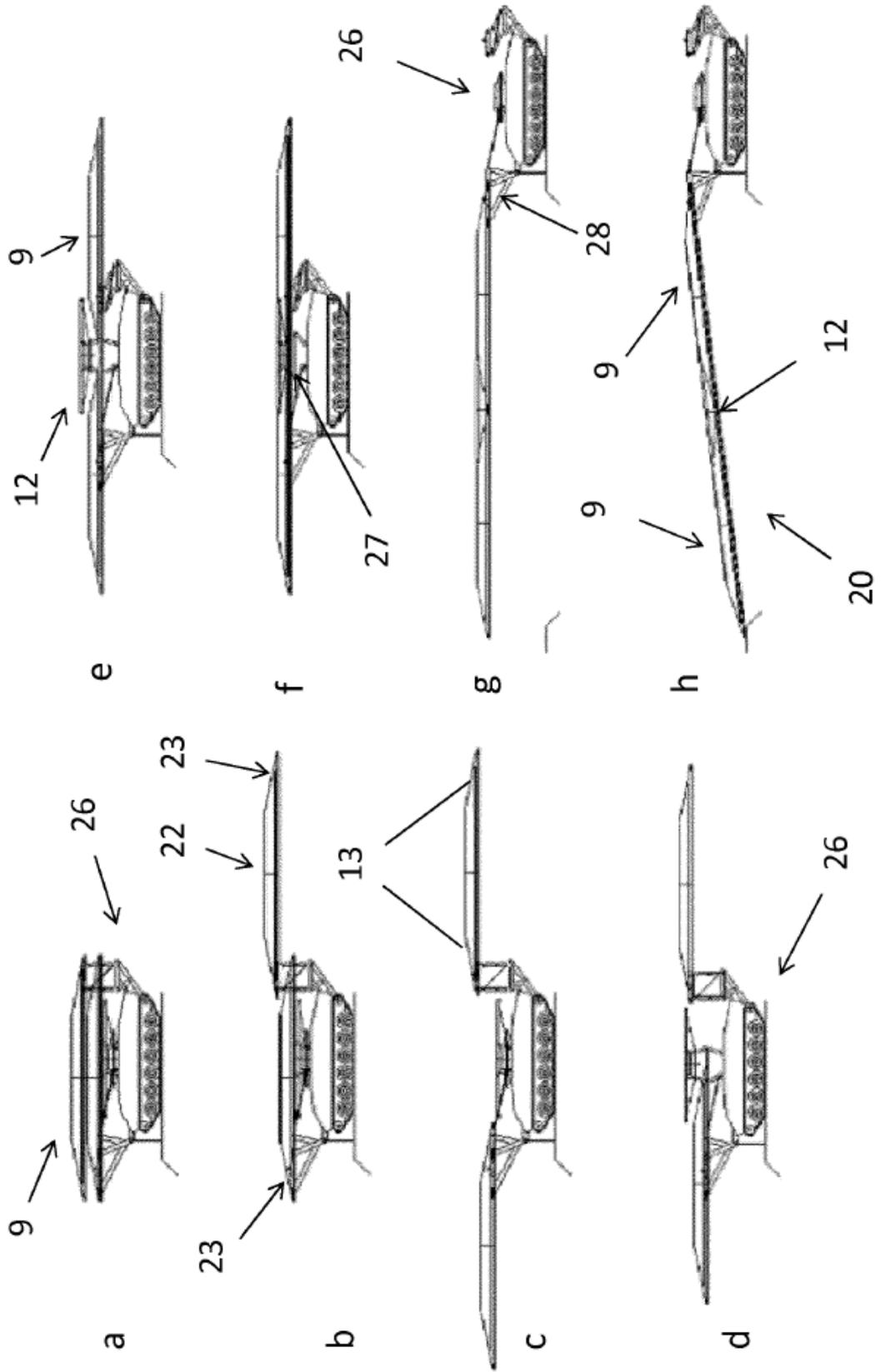


Fig. 3

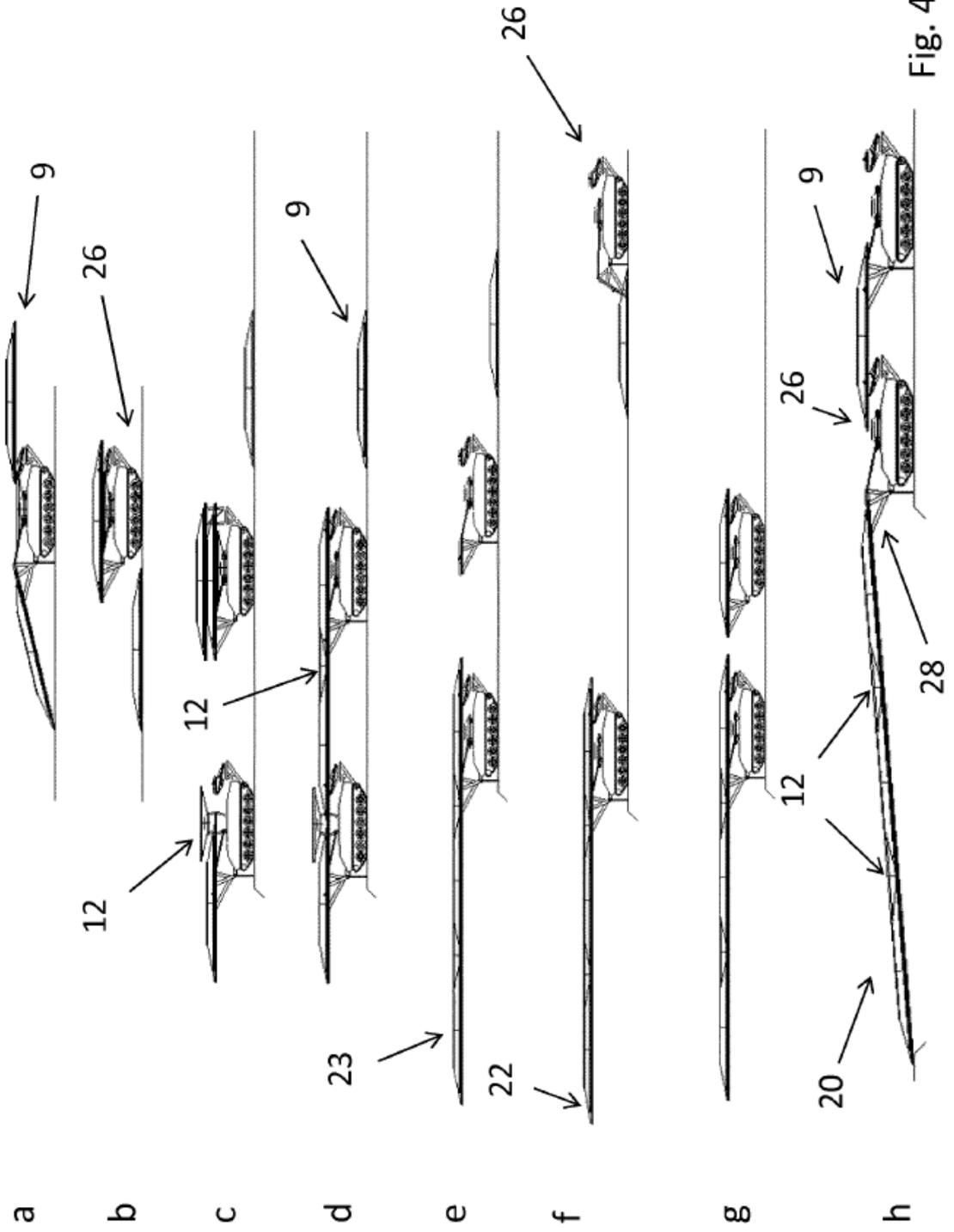


Fig. 4

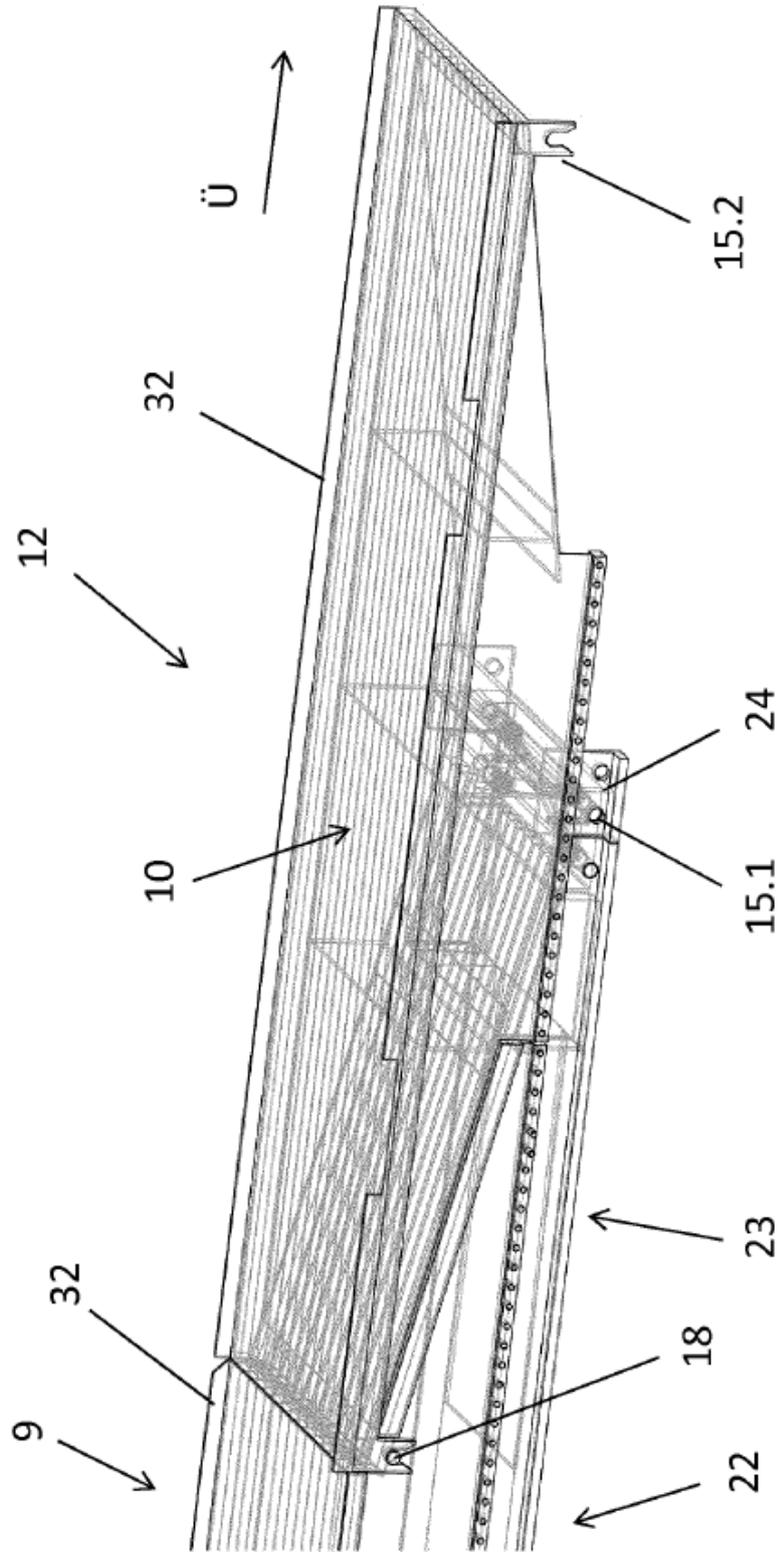


Fig. 5

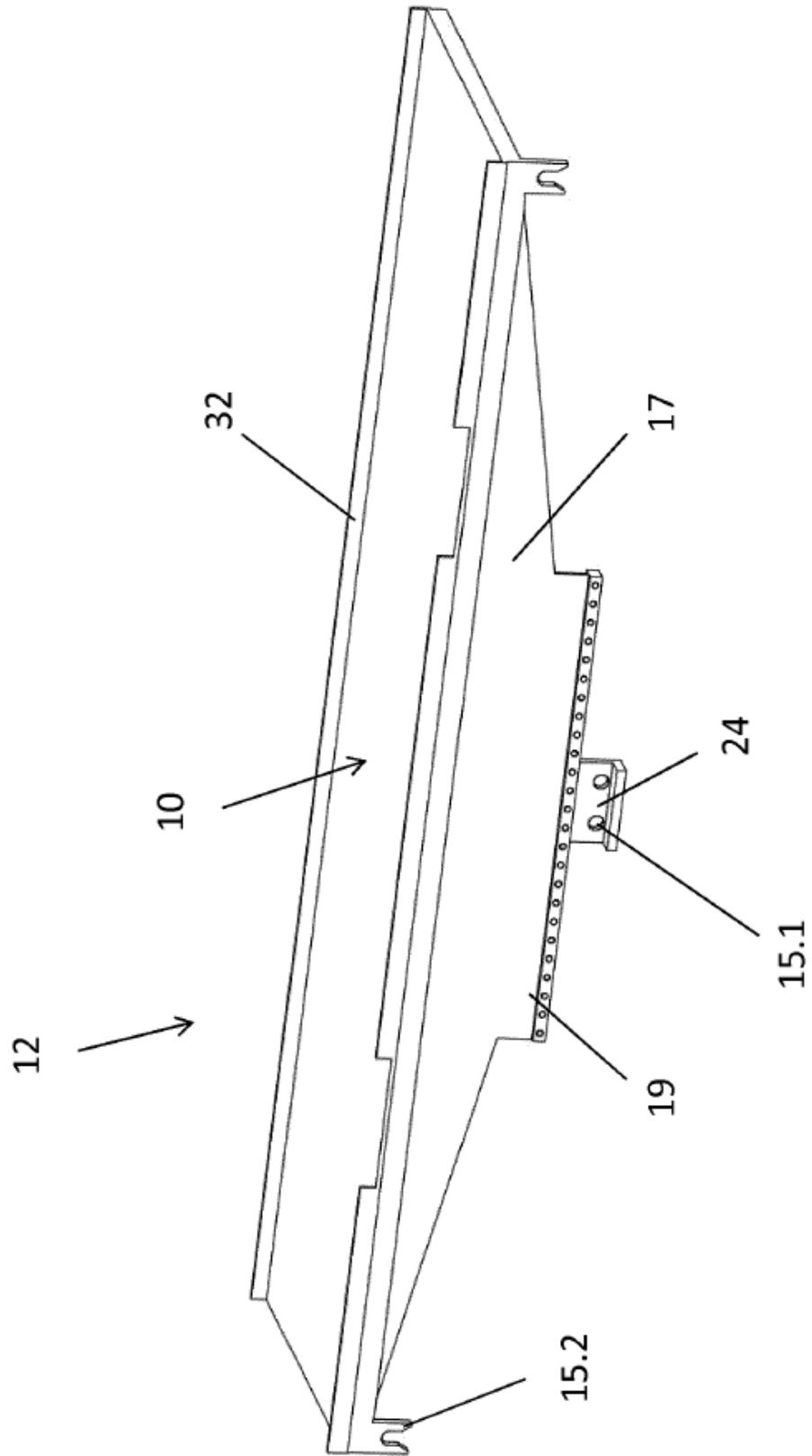


Fig. 6a

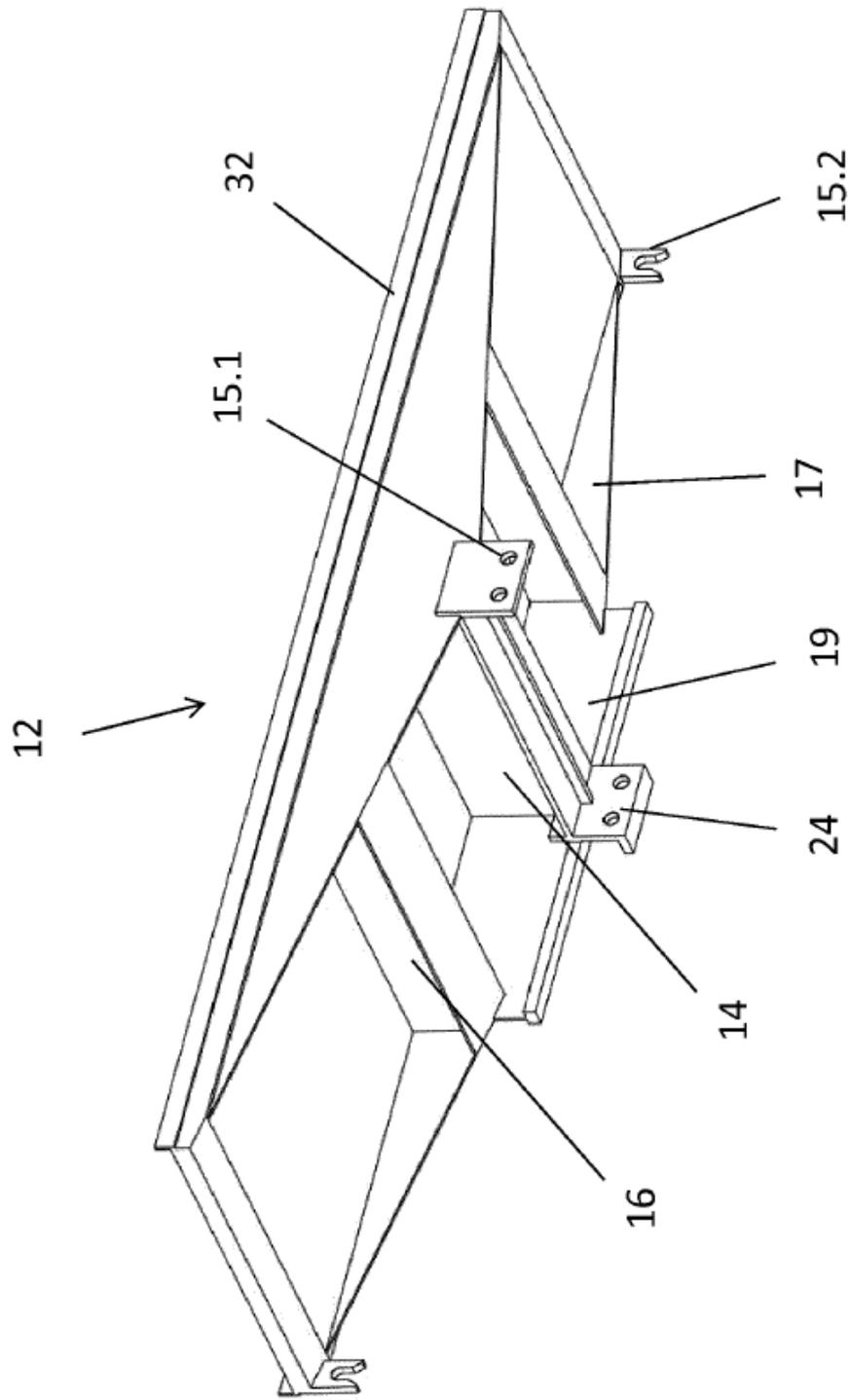


Fig. 6b

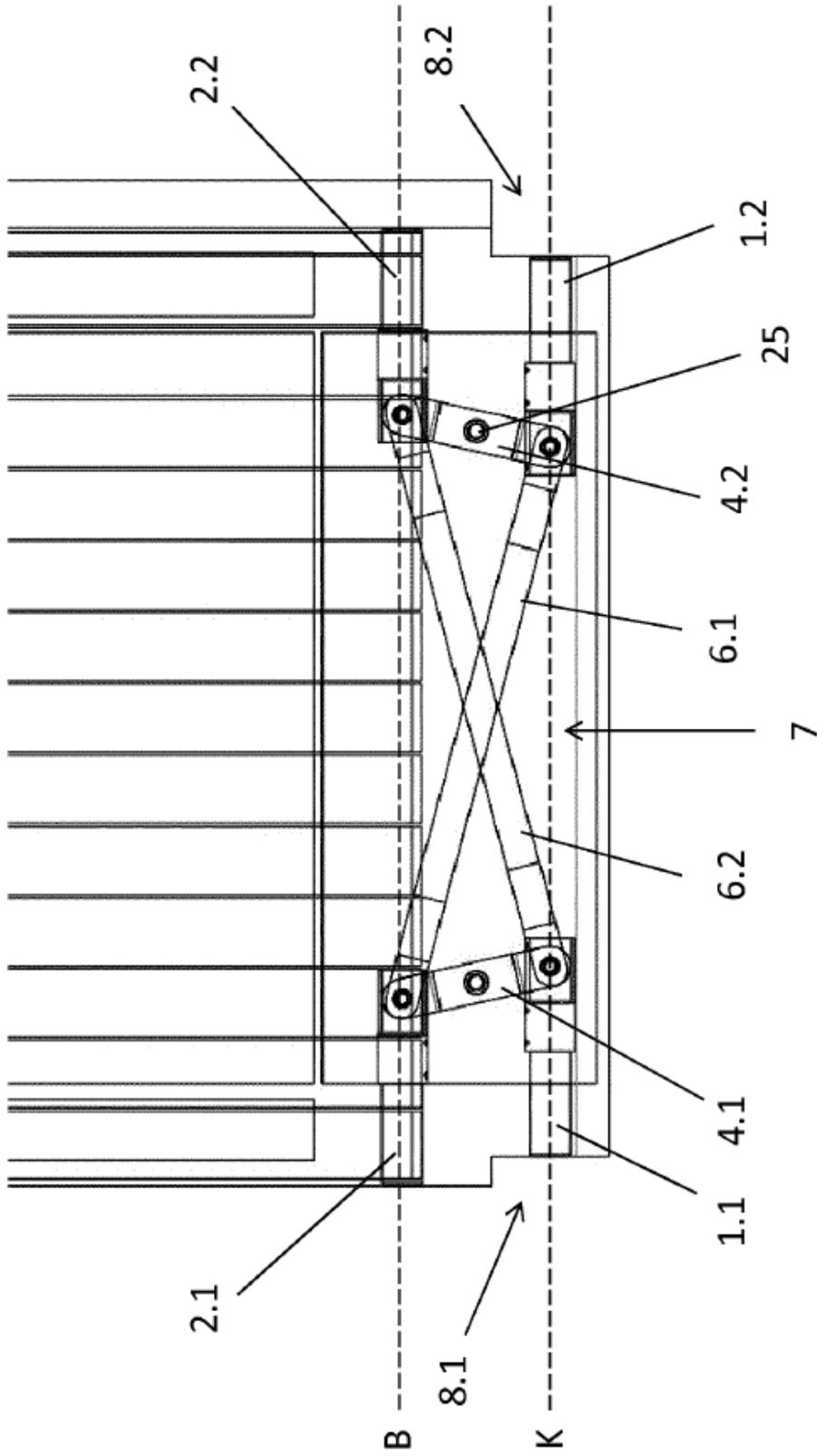


Fig. 7a

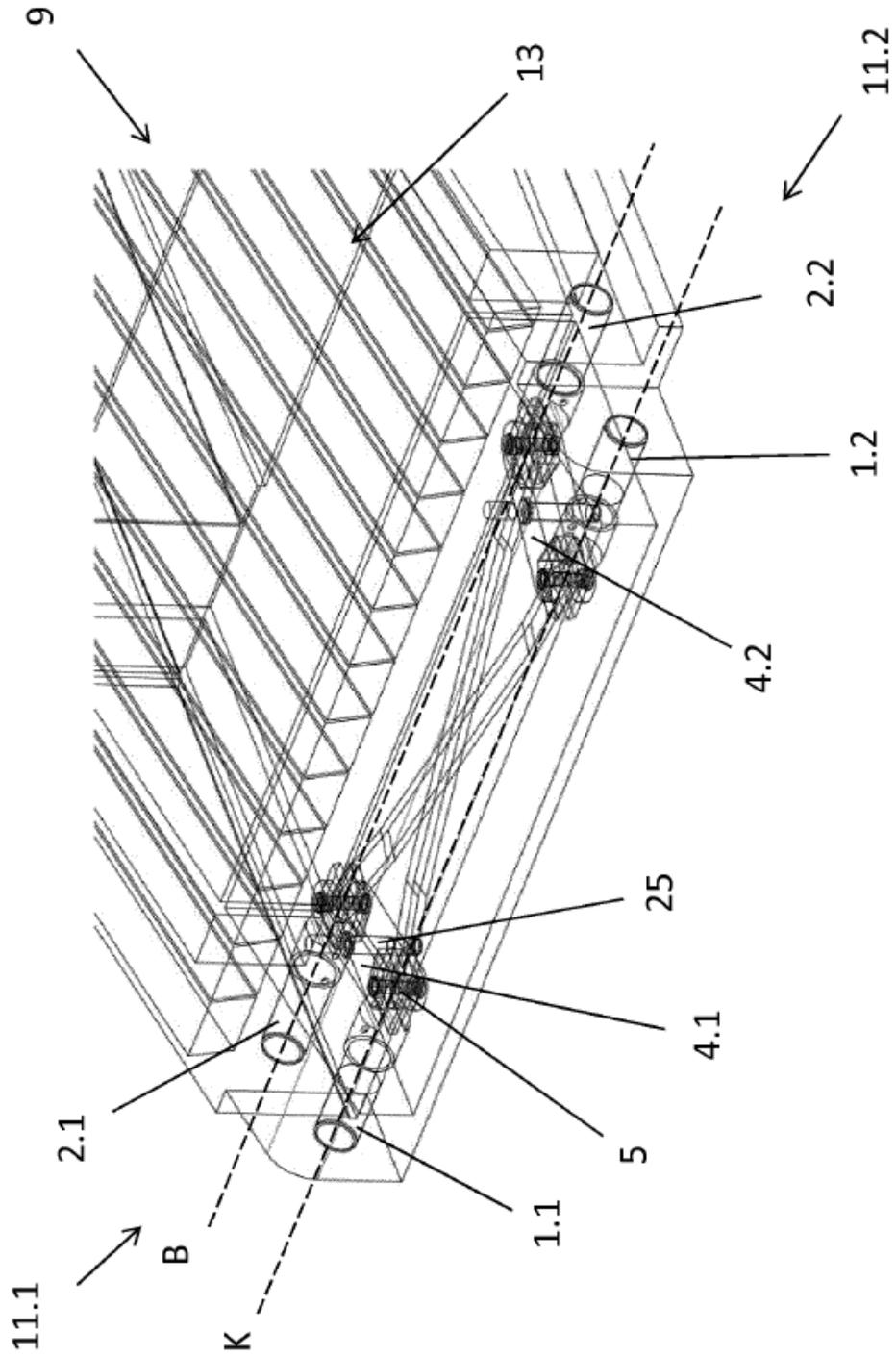


Fig. 7b

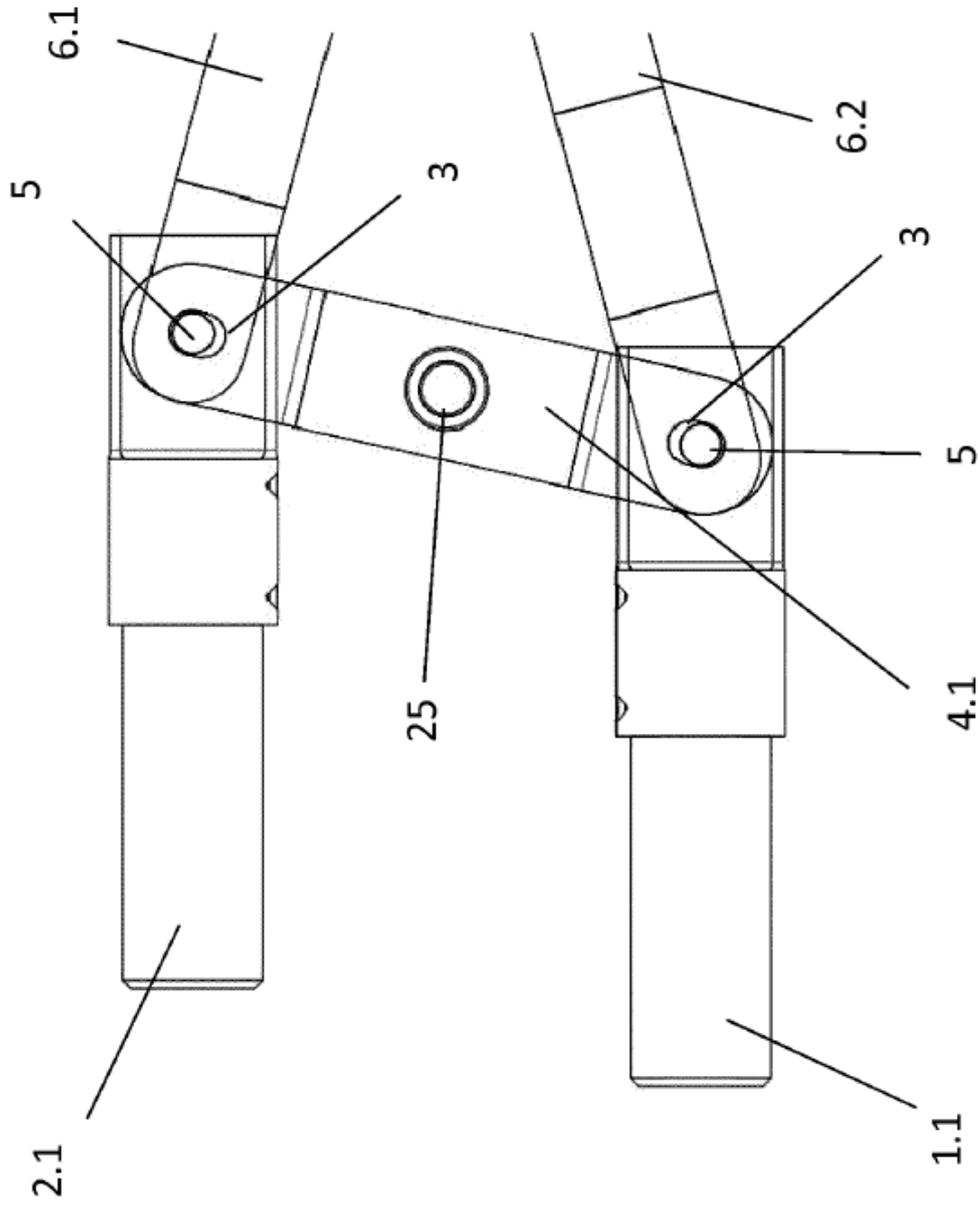


Fig. 7c

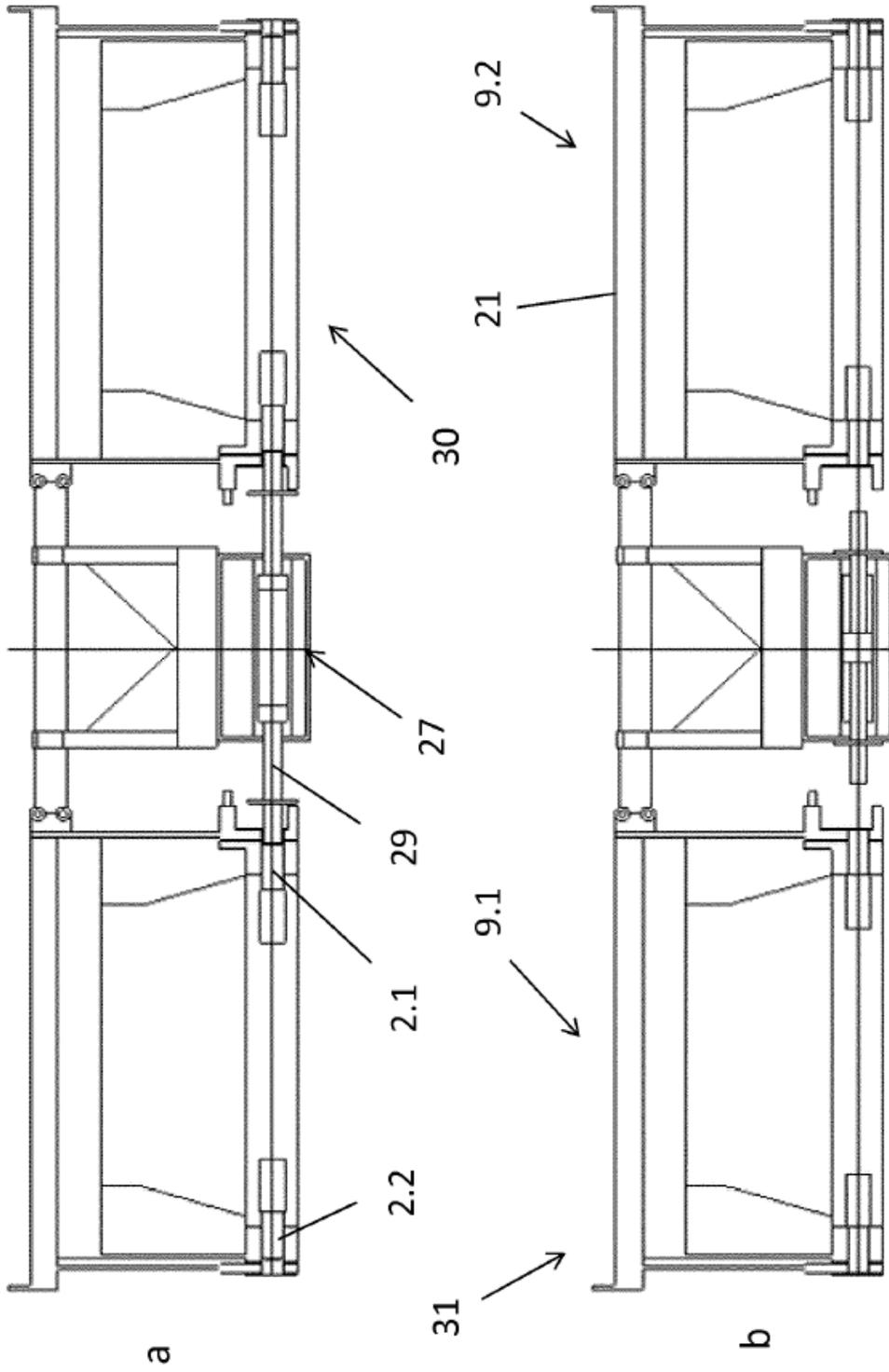


Fig. 8