

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 949**

51 Int. Cl.:

**E01B 2/00** (2006.01)

**E01D 19/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2014 PCT/EP2014/056252**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14154850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014 E 14713471 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2978897**

54 Título: **Construcción de transición y puente de ferrocarril con una construcción de transición de este tipo**

30 Prioridad:

**28.03.2013 DE 102013205573**

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

**13.03.2019**

73 Titular/es:

**MAURER SÖHNE ENGINEERING GMBH & CO. KG  
(100.0%)**

**Frankfurter Ring 193  
80807 München, DE**

72 Inventor/es:

**BRAUN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 703 949 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

Construcción de transición y puente de ferrocarril con una construcción de transición de este tipo

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una construcción de transición para soportar al menos un raíl en el área de una junta de un puente de ferrocarril formada por elementos de construcción, y a un puente de ferrocarril equipado con una construcción de transición de este tipo.

10 Las construcciones de transición de este tipo se utilizan en la construcción de puentes de ferrocarril cuando los movimientos libres, en particular los movimientos verticales, de los elementos constructivos en voladizo del puente de ferrocarril que forman la junta (extremos de superestructura) se vuelven tan grandes en el área de la junta que las fuerzas de levantamiento y presión en los puntos de apoyo de raíl ya no se mantienen dentro de límites aceptables. Estas torsiones se producen en vigas de puente por diferentes casos de carga, por ejemplo cuando un tren rueda sobre el puente y la viga de puente se dobla en el centro. En este caso, el extremo exterior de la viga de puente se puede torcer hacia arriba, de modo que entre el soporte y la viga de puente o entre dos vigas de puente contiguas se establece un desfase de alturas que conduce a dichas deformaciones en los raíles. En los raíles se producen grandes fuerzas de cizalladura y momentos de flexión, que en un caso extremo pueden conducir a la rotura de los raíles.

20 Además, estas construcciones también sirven para compensar los desplazamientos longitudinales relativos en los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta o extremos de superestructura, de tal modo que en el área de la junta se mantienen los valores máximos admisibles para las distancias de los puntos de apoyo de raíl en la dirección longitudinal de los raíles. Esto también sirve para proteger los raíles contra una carga excesiva en el área de la junta. Por ejemplo, en el documento CN 201 214 765 Y se describe una construcción de transición tal como se conoce en el estado actual de la técnica.

30 Hasta la fecha, en el ámbito de la Deutsche Bahn se utilizan dos sistemas. En primer lugar el sistema "Stog", que se muestra por ejemplo en el documento DE 198 06 566 A1. En el caso de esta construcción de transición se trata en principio de una placa de compensación rígida colocada sobre la junta, que divide por la mitad el ángulo tangencial final en los dos extremos de los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta, y que transforma el desfase vertical en los dos extremos en ángulos de torsión opuestos. Las traviesas o fijaciones de raíl están montadas de forma no desplazable o alojadas de forma flotante sobre la placa de compensación. La placa de compensación se mantiene en su posición sobre la junta por medio de muelles.

35 Una desventaja del sistema "Stog" consiste en que, precisamente en caso de hundimientos de los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta, la placa de compensación tiende a tambalearse, ya que la placa está alojada en cuatro puntos y, por lo tanto, de forma estáticamente insegura. Además, una compensación de un alabeo de las dos superestructuras adyacentes alrededor del eje longitudinal solo es posible en pequeña medida debido a la gran rigidez de la placa. Si uno de los apoyos se desplaza más allá de esta medida, la placa comienza a tambalearse. Esto puede ser perjudicial para la durabilidad de la construcción de transición en conjunto y también puede ser desventajoso en relación con la protección contra el ruido. Otra desventaja de la solución "Stog" consiste en que la sujeción de las placas de la construcción de transición precisamente en una superestructura de tipo "vía en placa" conduce a un tambaleo aún más fuerte de las placas, en particular cuando éstas están situadas por encima de un sellado. De este modo se puede producir regularmente un bombeo de la placa de superestructura de la vía en placa, que en ese caso también se puede encontrar en la placa de compensación sujeta en la misma. Por lo tanto, ésta está sometida a un desgaste considerable precisamente en caso de conexión en la vía en placa.

50 **[0002]** Por otro lado se conoce el sistema "BGW", que ha sido publicado por ejemplo en la solicitud de patente internacional WO 94/12729 A. El sistema BWG consiste en un sistema de emparrillado de vigas en el que sobre las traviesas cercanas al borde de la junta (también designadas en adelante como traviesas de borde) se colocan vigas paralelas a los raíles, bajo las cuales están suspendidas de forma desplazable traviesas en el área de la junta. Las traviesas dispuestas en la junta se designarán en adelante como traviesas de junta. Las traviesas de junta suspendidas de forma desplazable soportan a su vez los raíles. Una característica del sistema "BWG" consiste en que las traviesas de junta no solo están suspendidas de las vigas, sino que las distancias entre traviesas se ajustan dentro de la junta o de la construcción de transición a través de un dispositivo de control montado también en las traviesas. En este contexto, el dispositivo de control está configurado como una construcción de tijera. Sin embargo, precisamente esta construcción de tijera ha demostrado ser desventajosa en la práctica. Así, en el sistema "BWG" ya se han producido roturas de la construcción de tijera.

60 **[0003]** Otra desventaja de las construcciones de transición conocidas consiste en que los trabajos de mantenimiento solo pueden ser llevados a cabo desde arriba, lo que siempre conduce a un cierre de vías adyacentes.

65 **[0004]** Por lo tanto, la invención tiene por objetivo proponer una construcción de transición para soportar al menos un raíl en el área de una junta de un puente de ferrocarril, y un puente de ferrocarril, en los que se reduzca el

desgaste, se reduzcan en conjunto los costes de mantenimiento y reparación, y también se reduzcan las cargas del raíl y de las fijaciones de raíl en el área de la junta.

5 **[0005]** Este objetivo se resuelve con una construcción de transición según la reivindicación 1 y un puente de ferrocarril según la reivindicación 20. En las reivindicaciones subordinadas se describen perfeccionamientos ventajosos de la construcción de transición según la invención o del puente de ferrocarril según la invención.

10 Por consiguiente, la construcción de transición presenta al menos dos travesaños alojados de forma desplazable para franquear la junta, al menos una traviesa de junta sujeta en los travesaños para soportar el al menos un raíl en el área de la junta, y al menos un dispositivo de control para orientar la posición de la traviesa de junta en la construcción de transición. En este contexto, la traviesa de junta respectiva presenta en cada caso al menos una fijación de raíl con la que la traviesa de junta correspondiente se puede unir de forma desplazable con el raíl.

15 En este contexto, por un travesaño se ha de entender una viga alargada con cualquier sección transversal. Por ejemplo, como travesaños se pueden utilizar vigas en doble T o en forma de caja.

20 Como dispositivo de control se puede utilizar cualquier dispositivo que se encargue de que la traviesa de junta o los travesaños estén dispuestos en la junta de tal modo que se establezca una distribución lo más uniforme posible de los espacios libres existentes entre las traviesas de junta y las traviesas de borde. Dicho de otro modo, el dispositivo de control asegura que las distancias de los puntos de apoyo de raíl dispuestos sobre la traviesa de junta o sobre las traviesas de junta son lo más uniformes posible y que en cualquier caso se mantienen dentro de los límites necesarios. Como dispositivo de control pueden servir uno o más muelles o también una construcción de tijera o similares.

25 De acuerdo con la invención, los travesaños y el dispositivo de control están dispuestos por debajo de la al menos una traviesa de junta. Esto significa que los travesaños y el dispositivo de control se encuentran por debajo de una superficie definida por las traviesas de borde y la al menos una traviesa de junta.

30 Para ello, la construcción de transición presenta al menos en uno de sus extremos laterales al menos una caja de travesaños para el alojamiento de al menos un extremo de los travesaños en los bordes de la junta. En este caso se trata de un alojamiento del travesaño respectivo únicamente en uno de los bordes de junta. Por ello, en un caso así, el travesaño está alojado o fijado convenientemente de forma resistente a la flexión en el borde de la junta, es decir, en la caja de travesaños.

35 **[0006]** Alternativamente, la construcción de transición presenta en sus dos extremos laterales al menos dos cajas de travesaños para el alojamiento de los dos extremos laterales de los travesaños en los bordes de la junta.

40 **[0007]** Por medio de las cajas de travesaños o de la caja de travesaños, la construcción de transición se puede unir con efecto de disminución de la carga con los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta. En este contexto, las cajas de travesaños sirven para el anclaje de la construcción de transición y para el alojamiento de los travesaños en la construcción de transición. Pueden estar realizadas a modo de cajas con una abertura para los travesaños. No obstante, el concepto "caja de travesaños" se ha de entender aquí en un sentido muy amplio. Por ejemplo, no han de tener forzosamente forma de caja. En principio también son concebibles - y han de estar incluidas expresamente en el foco de las presentes reivindicaciones - otras soluciones en las que los travesaños se pueden fijar o se pueden mover de un lado a otro sobre superficies de apoyo de cualquier tipo, como por ejemplo placas de apoyo, escotaduras en los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta o similares. No obstante, los travesaños han de estar asegurados de modo que no se puedan salir.

50 **[0008]** El planteamiento de solución según la invención consiste en que, en primer lugar, a pesar de los problemas del sistema "BWG", se mantiene el emparrillado de vigas como principio fundamental para la solución según la invención. Precisamente no se elige la solución de acuerdo con el sistema "Stog", muy extendida entre tanto en Alemania, con la placa de compensación comúnmente considerada como indestructible, ya que la construcción de transición realizada a modo de un emparrillado de vigas, con una gran resistencia a la flexión a lo largo del eje longitudinal, se puede diseñar selectivamente con una flexibilidad de alabeo alrededor del eje longitudinal considerablemente mayor que la solución de placa de acuerdo con el sistema "Stog". De este modo se pueden absorber alabeos más grandes entre los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta sin que se produzcan daños en la construcción. Tampoco se producen ruidos de tableteo dentro de la construcción, por ejemplo por piezas que no están bien ajustadas entre sí.

60 **[0009]** Además, el planteamiento de solución según la invención se basa en el conocimiento de que es mejor no disponer ya los travesaños ni el dispositivo de control por encima de las traviesas, sino por debajo de las traviesas junto con los puntos de anclaje (cajas de travesaños) de la construcción de transición. Este planteamiento, hasta la fecha, no considerado como conveniente en la construcción de puentes de ferrocarril, se basa en el conocimiento de que precisamente no es conveniente realizar el dispositivo de control como una construcción abierta hacia arriba y no cubierta por los componentes de la estructura, como en el sistema BWG. Aunque de este modo el mantenimiento no se puede llevar a cabo sencillamente desde arriba, precisamente en caso de una realización abierta hacia arriba

se pueden producir fácilmente daños en el dispositivo de control, y también en los elementos de disminución de carga, por influencias externas. Además, el mantenimiento desde la parte inferior tiene la gran ventaja de que no es necesario cerrar vías adyacentes durante los trabajos de mantenimiento.

5 Por último, la disposición de los travesaños por debajo de las traviesas tienen la muy importante ventaja de que las fuerzas procedentes de las traviesas o de los apoyos de raíl se pueden transferir directamente al cuerpo de la estructura del puente de ferrocarril y no indirectamente a través de las traviesas o de una placa de superestructura adyacente de una vía en placa. Por lo tanto, la cantidad de los componentes de la vía sometidos a carga, en particular de las traviesas o de las placas de superestructura de la vía en placa, disminuye de acuerdo con la invención. Esto reduce la propensión al mantenimiento y el desgaste de la vía.

En un perfeccionamiento, el dispositivo de control está diseñado de tal modo que entre las traviesas se mantiene una distancia menor o igual que un valor límite, en particular un valor límite de 650 mm. De este modo se evita sobrepasar la distancia máxima de los puntos de apoyo de raíl.

15 **[0010]** De acuerdo con la invención, la construcción de transición está diseñada selectivamente con una flexibilidad de torsión tal que en el estado montado puede absorber torsiones de los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta entre sí alrededor del eje longitudinal del puente de ferrocarril o del raíl. Por lo tanto, la construcción se diseña selectivamente para la absorción de torsión. En particular, la construcción debería estar diseñada con una flexibilidad de torsión tal que pueda absorber torsiones libre de tensiones, en particular al menos las que se producen en el estado de uso normal.

En un perfeccionamiento, al menos un travesaño presenta una altura variable en la dirección longitudinal, preferiblemente creciente hacia el centro del travesaño. Por lo tanto, se trata de un travesaño configurado a modo de viga en vientre de pez, que presenta una resistencia a la flexión especialmente alta en el área central. De este modo, el doblamiento de la construcción de transición en caso de carga de la construcción de transición por un tren que rueda sobre el raíl se puede mantener en un nivel muy bajo.

En este contexto puede ser conveniente que la altura de al menos una caja de travesaños sea menor que la altura máxima del travesaño que ha de ser alojado en la misma, ya que en principio no es forzosamente necesario que el travesaño sea realizado de tal modo que se pueda introducir por completo en la caja de travesaños. Por el contrario, para lograr las ventajas según la invención frecuentemente basta con que el travesaño solo se pueda introducir parcialmente en la caja de travesaños. Así, en el sentido de una solución intermedia aceptable se puede entender perfectamente que, por ejemplo en caso de una construcción con varias traviesas de junta, se acepta que las traviesas de junta no se pueden juntar por completo. Las ventajas en relación con la reducción de las tensiones dentro del raíl logradas por medio de la mayor rigidez del travesaño son tan superiores que, en muchos casos de aplicación, realmente se puede aceptar muy bien una capacidad de movimiento limitada.

40 **[0011]** No obstante, el dispositivo de control debería estar diseñado preferiblemente de tal modo que en el estado de uso normal se evite un choque de los travesaños contra la caja de travesaños. De este modo se asegura que no se producen daños en los travesaños o en las cajas de travesaños. Esto se puede llevar a cabo por ejemplo mediante topes correspondientemente adecuados o a través los movimientos limitados de los dispositivos de control.

45 **[0012]** En un perfeccionamiento, las cajas de travesaños de la construcción de transición están realizadas únicamente con una altura tal que pueden ser montadas en los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman en cada caso la junta, y en concreto de tal modo que quedan dispuestas por encima de un sellado eventualmente presente en los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta.

50 **[0013]** En este contexto resulta especialmente provechosa la idea anteriormente descrita de acuerdo con la cual, mediante una reducción selectiva de la altura de construcción en el área de los bordes de junta, la construcción de transición se puede montar como tal sin grandes cambios en la construcción de puente de ferrocarril y no obstante se pueden obtener claramente las ventajas especiales de esta solución, precisamente también en caso de una solución con travesaños con altura variable. No es necesario realizar ningún tipo de modificación en la estructura para mantener la carga del raíl o de los puntos de fijación de raíl en el área de la junta en un nivel bajo y no obstante obtener una construcción de transición muy duradera y que requiere poco mantenimiento.

60 **[0014]** Esto permite un ahorro considerable de costes, ya que, debido a las desventajas de las construcciones de transición del estado actual de la técnica, en la construcción de puentes de ferrocarril existe entre tanto la tendencia de prescindir por completo de las construcciones de transición. De acuerdo con las recomendaciones de algunos constructores, las construcciones de transición han de ser suprimidas de por sí. Para ello, los puentes se realizan en conjunto con mucha mayor rigidez, de tal modo que al atravesar los puentes se producen doblamientos sumamente bajos y, por lo tanto, en los extremos libres de las vigas de puente se producen movimientos verticales muy pequeños en el área de la junta. La solución según la invención puede dar la vuelta a esta tendencia y ser utilizada para orientar de nuevo el diseño de la rigidez de los puentes más a las necesidades estáticas, lo que conduce un ahorro considerable de los costes precisamente en caso de grandes puentes.

**[0015]** Además, la construcción de transición según la invención puede ser instalada sin problemas en un puente existente, o los puentes se pueden construir de forma estáticamente conveniente independientemente de los problemas en los extremos de los elementos de construcción. Esto se basa en que el desgaste de la construcción de transición según la invención, ya solo por la transferencia de cargas favorable y la resistencia a la torsión ajustable de forma selectiva de la construcción de transición, es considerablemente menor que en el estado actual de la técnica. Además, el gasto en mantenimiento se reduce considerablemente.

**[0016]** Resulta especialmente conveniente utilizar una construcción de travesaños pivotantes como dispositivo de control. En ésta, al menos un travesaño está configurado como travesaño pivotante, que está sujeto de forma pivotante en una de las cajas de travesaños y sobre el que está alojada la al menos una traviesa de junta no solo de forma desplazable, sino también de forma giratoria en relación con el travesaño pivotante. La ventaja principal de una construcción de travesaños pivotantes como dispositivo de control consiste en que se trata de un control que funciona de forma sumamente fiable debido a leyes geométricas (control por haz polar).

**[0017]** En este contexto, el control tiene lugar sobre la base de las leyes de la geometría. Precisamente en caso de formas de realización con varias traviesas de junta, esto tiene la ventaja de que cada traviesa de junta individual puede ser controlada independientemente de las otras traviesas de junta. Esto también es posible cuando fallan conexiones individuales de traviesa de junta y travesaño, pues en un dispositivo de control de este tipo (a diferencia de los sistemas convencionales) no se trata de una conexión en serie de diferentes traviesas de junta por ejemplo mediante muelles, sino de una conexión en paralelo de los ajustes de posición de las traviesas en el área de la junta. Si en una conexión en paralelo de este tipo se produce la rotura de un punto de fijación individual, sigue siendo posible ajustar y controlar la posición de las otras traviesas de junta. Esto no es posible en las conexiones en serie convencionales (sistema "Stog" y sistema de "BWG"). Si en éstas se produce una rotura de un elemento de control individual del dispositivo de control, falla el posicionamiento completo de todas las demás traviesas de junta o de las placas suspendidas una tras otra.

**[0018]** Además, precisamente un dispositivo de control configurado como una construcción de travesaños pivotantes se puede diseñar fácilmente como un control forzado. Una vez más, éste funciona de modo más fiable. En este caso, la(s) traviesa(s) y/o los travesaños solo se moverán cuando se hayan acumulado determinadas fuerzas de tensión en la construcción. Esto se puede controlar de forma selectiva, por ejemplo realizando las fijaciones de la(s) traviesa(s) en los travesaños en forma de sujeciones por apriete o similares. El alojamiento de los travesaños también se puede realizar así. De este modo, la construcción solo se moverá de la forma deseada cuando se hayan establecido determinadas tensiones en la construcción que superen las fuerzas de apriete o de sujeción. Si las tensiones se reducen después por una determinada medida de movimiento(s), el movimiento finaliza de nuevo por sí solo.

En este contexto resulta especialmente conveniente disponer, además del travesaño pivotante, un travesaño de control que se extienda paralelo al o a los raíles por debajo de la al menos una traviesa de junta. Éste sirve para ajustar la posición de las traviesas de junta. Puede ser utilizado para la disminución de carga. No obstante, preferiblemente esto no se lleva a cabo, ya que de este modo el control y la disminución de carga tienen lugar por separado entre sí y el comportamiento deseado de la construcción se ajusta de forma especialmente segura.

Con el fin de desacoplar en la mayor medida posible el travesaño de control con respecto a la disminución de carga vertical en el raíl, resulta conveniente que el travesaño de control esté unido con la al menos una traviesa de junta de forma resistente a la cizalladura intercalando un intersticio de tal modo que a ser posible no absorba ninguna carga de presión vertical procedente de la traviesa de junta o de las traviesas de junta. La al menos una traviesa de junta puede estar sujeta en el travesaño de control con ayuda de un estribo de tracción de tal modo que la traviesa de junta se tensa contra al menos un travesaño de control. De este modo, la construcción de transición se puede adaptar selectivamente a los desplazamientos y torsiones presentes en la estructura, en concreto de tal modo que las fuerzas de tracción en los puntos de fijación de raíl en las traviesas de junta o traviesas de dilatación en el área de los bordes de junta se pueden evitar o mantener por debajo de los valores admisibles.

**[0019]** De acuerdo con la invención, los travesaños están sujetos mediante apoyos de rótula dispuestos en las cajas de travesaños. De este modo se logra una gran libertad de movimiento. Éstos pueden estar configurados como apoyos de casquete especialmente rígidos para de este modo generar rigideces especialmente altas, en particular verticales, también en los bordes laterales de la construcción de transición, es decir, en los puntos de transferencia de carga de los travesaños. Esto hace que la construcción de transición en conjunto se deforme considerablemente menos y, por lo tanto, transfiera fuerzas de tracción a los puntos de fijación de raíl considerablemente más pequeñas en comparación con el estado actual de la técnica. Los apoyos de rótula también pueden estar configurados a su vez como apoyos deslizantes si los travesaños se han de sujetar de forma desplazable en estas áreas.

En un perfeccionamiento, al menos una traviesa de junta está sujeta en su posición solo sobre uno de los travesaños, preferiblemente el travesaño de control de una construcción de travesaños pivotantes, de forma giratoria pero no desplazable. En este contexto resulta especialmente conveniente que una traviesa de junta fijada de este modo esté dispuesta en el centro de la junta. De esta forma, el movimiento de la(s) traviesa(s) de junta se puede

dividir simétricamente en la construcción de transición, pudiendo moverse la traviesa de junta, junto con el travesaño al que está fijada, de un lado a otro dentro de la junta.

5 **[0020]** También es posible que al menos otra traviesa de junta esté sujeta en su posición de forma giratoria y desplazable sobre uno de los travesaños, preferiblemente el travesaño de control de una construcción de travesaños pivotantes. Se puede tratar, además de la traviesa de junta sujeta de forma no desplazable sobre el travesaño de control, de otras traviesas de junta que entonces se pueden desplazar de un lado a otro sobre los travesaños, para de este modo tener en cuenta los movimientos de apertura o cierre de la junta.

10 **[0021]** En un perfeccionamiento, la construcción de transición sirve para soportar dos raíles. En este caso, convenientemente dos travesaños pivotantes están dispuestos en la construcción de transición de tal modo que en el estado montado están dispuestos en el centro de la junta por debajo del raíl correspondiente y oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la construcción de transición, en concreto de tal modo que los travesaños pivotantes, vistos en planta, cruzan los raíles en el centro de la junta. Si además la traviesa de junta dispuesta en el centro de la  
15 junta está sujeta de forma no desplazable en uno de los travesaños pivotantes de la construcción, mediante este diseño se puede producir una distribución simétrica de los movimientos de los travesaños en la construcción de transición. Por lo tanto se trata de una construcción de transición de centrado automático.

20 **[0022]** En este caso, entre los dos travesaños pivotantes convenientemente también está dispuesto un travesaño de control que se extiende en el eje longitudinal de la construcción de transición. El travesaño de control se debería mover dentro de la construcción de transición en dirección paralela a los raíles. De este modo asegura que las traviesas de junta sujetas en el mismo, en caso de movimiento de los travesaños pivotantes, ajustan las mismas distancias de junta entre las traviesas de junta, y además que éstas no se desplazan lateralmente.

25 **[0023]** En un perfeccionamiento, la construcción de transición presenta una cantidad par de traviesas de junta, pero al menos dos. De éstas, al menos una traviesa de junta adyacente al centro de la junta debería estar fijada de forma no desplazable sobre al menos uno de los travesaños, estando fijada(s) la(s) traviesa(s) de junta restante(s) sobre los travesaños (5, 6, 7) de forma desplazable en la dirección longitudinal de los travesaños.

30 **[0024]** Alternativamente, la construcción de transición presenta una cantidad impar de traviesas de junta, pero al menos tres. De éstas, al menos una traviesa de junta debería estar dispuesta en el centro del travesaño o en el centro del intersticio de junta y estar fijada ahí sobre los travesaños de forma no desplazable. En este contexto, las traviesas de junta restantes deberían estar fijadas sobre los travesaños de forma desplazable en la dirección longitudinal de los travesaños. De este modo se puede asegurar un movimiento de cierre y apertura centrado dentro  
35 del intersticio de junta.

**[0025]** Convenientemente, en la caja de travesaños o en las cajas de travesaños del lado de junta correspondiente está dispuesta una traviesa de borde de forma no desplazable, que presenta a su vez al menos una fijación de raíl en la que el raíl se puede desplazar en el eje longitudinal del raíl con respecto a la traviesa de borde. Esto tiene la  
40 ventaja de que la traviesa de borde se puede integrar de forma fija ya en la construcción de transición y también se puede fijar entre las traviesas de borde y las traviesas de junta, o entre las traviesas de junta de elementos de sellado correspondientes entre sí, de tal modo que la construcción de transición también está sellada en conjunto.

45 **[0026]** De acuerdo con la invención, los travesaños y la al menos una traviesa de junta o las varias traviesas de junta se conectan entre sí con poca tensión intercalando cuerpos elásticos, por ejemplo de elastómero, en los puntos de fijación y/o alojamiento respectivos. De este modo, el sistema completo de la construcción de transición se puede diseñar como una construcción en conjunto con poca tensión frente a la torsión, que en caso de cargas no planificadas o no previstas presenta una gran amortiguación de seguridad.

50 En un perfeccionamiento, entre las traviesas están dispuestos unos perfiles de sellado flexibles para sellar la junta. De este modo se puede lograr una magnitud de sellado del intersticio de junta similar a la que se puede obtener con una placa. Además, los perfiles de sellado también pueden tener un efecto de amortiguación acústica. Por último resulta conveniente que la construcción de transición esté realizada como un conjunto completamente  
55 montado que se pueda instalar en una pieza en el puente de ferrocarril. Esto simplifica la instalación de toda la construcción.

Como ya se ha mencionado más arriba, la invención no solo abarca la construcción de transición como tal, sino también un puente de ferrocarril equipado con dicha construcción de transición. Éste presenta una junta entre dos  
60 elementos constructivos móviles entre sí, estando dispuestas sobre la junta una vía, que incluye al menos un raíl, y una construcción de transición según la invención. Las cajas de travesaños de la construcción de transición están fijadas en los elementos constructivos del puente que forman la junta y preferiblemente están introducidas en los mismos. Por lo tanto se produce una transferencia de carga directa de las fuerzas que han de ser transferidas desde la construcción de transición a los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta, sin que partes del cuerpo de la vía, como por ejemplo las traviesas o la vía en placa, sean sometidas estructuralmente a  
65 carga por la construcción de transición. Esto reduce el desgaste en los componentes de vía y además establece una medida eficaz para reducir el desgaste de la propia construcción de transición.

**[0027]** En un perfeccionamiento, el puente de ferrocarril presenta un pasillo de mantenimiento en el área de la junta que ha de ser franqueada por la construcción de transición, que está diseñado con un tamaño tal que permite realizar trabajos de mantenimiento y/o reparación en la construcción de transición desde abajo. De este modo se pueden evitar cierres de vías adyacentes y preferiblemente de la vía que se apoya en la construcción de transición. Gracias a ello, el mantenimiento del puente de ferrocarril según la invención es considerablemente más fácil y conduce a considerablemente menos trastornos en el tráfico ferroviario, precisamente si se trata de un puente sobre el que hay más de una única vía.

**[0028]** Preferiblemente, la resistencia a la flexión de la construcción de transición en la dirección longitudinal está diseñada con una magnitud tal que, en caso de una torsión de los elementos constructivos del puente de ferrocarril que forman la junta en su estado de uso, debido al desfase de alturas que ello implica, en los puntos de fijación de raíl de la(s) traviesa(s) de junta y/o de las traviesas de borde no se establece ninguna fuerza de tracción mayor de 20 kN. Por lo tanto, la rigidez de la construcción de transición se adecúa selectivamente según la invención de tal modo que en los puntos de fijación de raíl no se superan las fuerzas máximas deseadas.

**[0029]** La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización representados en los dibujos. En ellos muestran a modo de ejemplo:

- La figura 1: una vista en planta de un primer ejemplo de realización de una construcción de transición según la invención;
- La figura 2: Sección A-A a través de la construcción de transición mostrada en la figura 1;
- La figura 3: Sección B-B a través de la construcción de transición mostrada en la figura 1;
- La figura 4: Sección C-C a través de la construcción de transición mostrada en la figura 1;
- La figura 5: Sección D-D a través de la construcción de transición mostrada en la figura 1;
- La figura 6: Sección E-E a través de la construcción de transición mostrada en la figura 1;
- la figura 7: Vista en planta de un segundo ejemplo de realización de una construcción de transición según la invención;
- La figura 8: Sección A-A a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7;
- La figura 9: Sección B-B a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7;
- La figura 10: Sección C-C a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7;
- La figura 11: Sección D-D a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7;
- La figura 12: Sección E-E a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7; y
- La figura 13: Sección F-F a través de la construcción de transición mostrada en la figura 7;
- La figura 14: Vista en planta de la construcción de transición mostrada en la figura 7 en la posición más próxima posible de las traviesas de junta entre sí;
- La figura 15: Sección D-D a través de la construcción de transición mostrada en la figura 14 en la posición próxima;
- La figura 16: Vista en planta de la construcción de transición mostrada en la figura 7 o en la figura 14 en la posición más separada posible;
- La figura 17: Sección D-D a través de la construcción de transición mostrada en la figura 16 en la posición más separada posible;
- La figura 18: Vista lateral de un puente de ferrocarril según la invención; y
- La figura 19: Vista en planta del puente de ferrocarril mostrado en la figura 18.

**[0030]** En los dibujos se utilizan los mismos símbolos de referencia para elementos constructivos del mismo tipo en las diferentes formas de realización de la invención. La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de una construcción de transición 1 según la invención para soportar al menos un raíl 2 en el área de una junta 3 de un puente 4 de ferrocarril. Los ejemplos de realización de las construcciones de transición según la invención aquí mostrados presentan tres travesaños 5, 6, 7 alojados de forma desplazable. En los dos ejemplos de realización, en los tres travesaños 5, 6, 7 está fijada un traviesa 8 dispuesta centralmente en la junta 3, que en lo sucesivo se designará como traviesa de junta debido a su disposición en la junta 3.

**[0031]** A diferencia de la primera forma de realización, en la segunda forma de realización de la construcción de transición según la invención mostrada en la figura 7 no solo está dispuesta una traviesa 8 de junta, sino que esta forma de realización presenta en total tres traviesas 8, 9 y 10 de junta, todas ellas fijadas en los travesaños 5, 6 y 7.

**[0032]** En los bordes de la junta 3, junto a las traviesas de junta están dispuestas en cada caso de forma no desplazable unas traviesas 11 y 12 de borde.

**[0033]** Todas las traviesas 8, 9, 10, 11, 12 tienen en común que presentan en cada caso fijaciones 13 de raíl con las que las traviesas 8, 9, 10, 11, 12 respectivas se pueden montar o fijar de forma desplazable en los raíles 2.

**[0034]** En los ejemplos de realización aquí mostrados, como dispositivo de control 14 se utiliza una construcción de travesaños pivotantes, de modo que los travesaños 5, 6, 7 finalmente también constituyen el dispositivo de control 14. En este contexto, no solo los travesaños están dispuestos por debajo de las traviesas 8, 9, 10 de junta, sino también el dispositivo de control. Esto es así independientemente de que se trate de una construcción de travesaños pivotantes o de otro tipo de dispositivo de control, por ejemplo una construcción de muelle o de tijera.

5 **[0035]** Además, los ejemplos de realización aquí mostrados presentan en total cuatro cajas de travesaños. En el lado izquierdo están dispuestas tres cajas 15, 16 y 17 de travesaños, en las que se sujetan los extremos izquierdos de los travesaños 5, 6, 7. En el lado opuesto está dispuesta una caja 18 de travesaños común, que aloja los tres extremos derechos de los tres travesaños 5, 6, 7 y en la que se sujetan dichos extremos.

10 **[0036]** Las cajas 15, 16, 17 de travesaños dispuestas a la izquierda en la representación están unidas entre sí a través de piezas de chapa 19 formando un conjunto que se puede anclar mediante conexiones de anclaje 20, o en la forma de realización actualmente mostrada empotrar en hormigón, en el elemento constructivo 21 izquierdo que forma la junta 3 del puente 4 de ferrocarril o en el elemento constructivo 22 derecho que forma la junta 3 del puente 4 de ferrocarril. Aquí, los elementos constructivos 20 o 21 del puente 4 de ferrocarril que forman la junta 3 solo están bosquejados para un mejor entendimiento de la invención.

15 **[0037]** Como ya se ha explicado anteriormente, en las dos formas de realización mostradas en la figura 1 y en la figura 7 se trata de un dispositivo de control 14 a modo de una construcción de travesaños pivotantes. En este contexto, los travesaños 6 y 7 están configurados como travesaños pivotantes, que están alojados de forma pivotante en las cajas 16, 17 y 18 de travesaños. El travesaño 5 actúa como travesaño de control que, en particular en la forma de realización de la figura 7, se encarga de que, en caso de un movimiento pivotante de los travesaños 6 y 7 pivotantes, las traviesas 9 y 10 de junta alojadas de forma desplazable sobre los mismos se puedan desplazar sobre los travesaños 5, 6 y 7 orientadas en el mismo sentido en su distancia y no queden desviadas oblicuamente hacia la izquierda o la derecha.

25 **[0038]** En los dos ejemplos de realización aquí mostrados, las traviesas 8, 9 y 10 de junta están fijadas en el travesaño 5 de control en cada caso mediante un estribo de tracción 23 de tal modo que en el estado montado queda un intersticio de unos milímetros de altura entre el travesaño 5 y la traviesa 8, 9, 10 de junta respectiva. Por lo tanto, el travesaño 5 de control no asume ninguna carga de presión procedente de las traviesas 8, 9, 10 de junta, sino que solo sirve para ajustar el control del dispositivo en el sentido de que las distancias entre las traviesas 8, 9, 10, 11, 12 se ajustan uniformemente.

30 **[0039]** En cambio, los dos travesaños 6, 7 laterales configurados como travesaños pivotantes asumen la disminución de carga vertical. Están conectados de forma pivotante con las traviesas 8, 9, 10 de junta y con las dos traviesas 11, 12 de borde a través de pivotes.

35 **[0040]** Los travesaños 5, 6, 7 están respectivamente fijados en el área de las cajas 15, 16, 17, 18 de travesaños a través de apoyos de rótula 24 realizados en acero macizo. Estos apoyos de rótula 24 tienen la ventaja de que son sumamente rígidos, de modo que en las traviesas 11 y 12 de borde se producen deformaciones muy pequeñas.

40 **[0041]** Para construir la construcción de transición 1 en conjunto con la menores tensiones posibles, en todos los puntos de fijación de los travesaños y de los travesaños 5, 6, 7 y de las traviesas 8, 9, 10 de junta están dispuestos cuerpos elásticos 25, por ejemplo de elastómero.

**[0042]** Para sellar toda la construcción de transición 1, entre las traviesas 8, 9, 10 de junta móviles y las traviesas 11 y 12 de borde está montado en cada caso un elemento de sellado 26 flexible.

45 **[0043]** Tal como se puede ver en las representaciones en las figuras 14 y 15, la distancia entre las traviesas 8, 9, 10 de junta se ajusta a través del travesaño 5 de control de tal modo que éstas no se tocan, ni siquiera cuando la construcción de transición se lleva a su posición más acercada, ya que el travesaño 5 de control está situado entonces junto a los bordes de las cajas 15 o 18 de travesaños. Por lo tanto, a través del travesaño 5 de control se produce una limitación de la magnitud de la abertura entre las traviesas 8, 9, 10 de junta y también las traviesas 11 y 50 12 de borde adyacentes.

55 **[0044]** En cambio, en las representaciones de la figura 16 y la figura 17 se puede ver cómo se ajusta la posición de apertura máxima posible de la construcción de transición 1 a través del travesaño 5 de control. Aquí, el movimiento del travesaño 5 de control se limita por medio de topes 28 en el extremo del travesaño 5. El travesaño 5 topa con los topes 28 en los apoyos 24, con lo que se asegura que el travesaño no se sale de sus apoyos 24. Del mismo modo, las traviesas 8 y 9 de junta se deslizan sobre el travesaño 5 de control contra los topes centrales 29 de las escotaduras 30 longitudinales en el travesaño 5 que guían el movimiento.

60 **[0045]** Tal como se puede ver bien en las representaciones de las Figuras 14 a 17, el movimiento de la junta 3 es absorbido simétricamente por la construcción de transición 1 de tal modo que los travesaños 5, 6, 7 y también las traviesas 8, 9, 10 de junta se mueven uniformemente con respecto a la junta 3.

65 **[0046]** Por último, la figura 18 muestra un puente 4 de ferrocarril que presenta una viga 31 de puente y un soporte 32 o 33, estando dispuesta una construcción de transición 1 según la invención entre la viga de puente 31 y cada uno de los soportes 32 y 33, respectivamente, de tal modo que el raíl 2 está apoyado en el área de la junta 3 por medio de la construcción de transición 1 según la invención.



Símbolos de referencia

**[0047]**

- |    |     |  |
|----|-----|--|
| 5  | 1.  | Construcción de transición                                   |
|    | 2.  | Raíl   |
|    | 3.  | Junta  |
|    | 4.  | Puente de ferrocarril  |
| 10 | 5.  | Travesaño  |
|    | 6.  | Travesaño  |
|    | 7.  | Travesaño  |
|    | 8.  | Traviesa de junta (centro)                                   |
|    | 9.  | Traviesa de junta (izquierda)                                |
| 15 | 10. | Traviesa de junta (derecha)                                  |
|    | 11. | Traviesa de borde izquierda                                  |
|    | 12. | Traviesa de borde derecha                                    |
|    | 13. | Fijaciones de raíl   |
|    | 14. | Dispositivo de control                                       |
| 20 | 15. | Caja de travesaños   |
|    | 16. | Caja de travesaños   |
|    | 17. | Caja de travesaños   |
|    | 18. | Caja de travesaños   |
|    | 19. | Chapa de unión   |
| 25 | 20. | Conexión de anclaje  |
|    | 21. | Elemento constructivo izquierdo con borde de junta izquierdo |
|    | 22. | Elemento constructivo derecho con borde de junta derecho     |
|    | 23. | Estribo de tracción  |
|    | 24. | Apoyo de rótula  |
| 30 | 25. | Cuerpo elástico  |
|    | 26. | Elemento de sellado  |
|    | 27. | Chapa de cubierta  |
|    | 28. | Tope de extremo en travesaño                                 |
|    | 29. | Tope central en travesaño                                    |
| 35 | 30. | Escotadura para la guía del travesaño o de las traviesas     |
|    | 31. | Viga de puente   |
|    | 32. | Soporte izquierdo  |
|    | 33. | Soporte derecho  |

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Construcción de transición (1) para soportar al menos un raíl (2) en el área de una junta (3) de un puente (4) de ferrocarril formada por elementos constructivos (21, 22), con al menos dos travesaños (5, 6, 7) alojados de forma desplazable, al menos una traviesa (8) de junta fijada en los travesaños (5, 6, 7) para soportar el al menos un raíl (2) en el área de la junta (3) y al menos un dispositivo de control (14) para orientar la posición de la traviesa (8) de junta en la construcción de transición (1), presentando la al menos una traviesa (8) de junta una fijación (13) de raíl con la que la traviesa (8) de junta se puede unir de forma desplazable con el raíl (2), estando dispuestos los travesaños (5, 6, 7) y el dispositivo de control (14) por debajo de la al menos una traviesa (8) de junta y presentando la construcción de transición (1) en sus extremos laterales al menos una caja (15, 16, 17, 18) de travesaños para el alojamiento de al menos un extremo de los travesaños (5, 6, 7), estando unidos entre sí los travesaños (5, 6, 7) y la al menos una traviesa (8) de junta o varias traviesas (8, 9, 10) de junta en los puntos de fijación respectivos con poca tensión intercalando cuerpos elásticos (25), preferiblemente de elastómero, con lo que la construcción de transición se diseña selectivamente con una flexibilidad de torsión tal que en el estado montado puede absorber, en particular sin tensiones, torsiones de los elementos constructivos (21, 22) del puente (4) de ferrocarril que forman la junta (3) entre sí alrededor del eje longitudinal del puente (4) de ferrocarril o del raíl (2), **caracterizada por que** los travesaños (5, 6, 7) están alojados mediante apoyos de rótula (24), en particular apoyos de casquete, dispuestos en las cajas (15, 16, 17, 18) de travesaños.
- 20 2. Construcción de transición según la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de control (14) está diseñado de tal modo que se mantiene una distancia entre las traviesas (8, 9, 10, 11, 12) menor o igual que un valor límite, en particular un valor límite de 650 mm.
- 25 3. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos un travesaño (6, 7) presenta una altura variable en la dirección longitudinal, preferiblemente creciente hacia el centro del travesaño.
- 30 4. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la altura de al menos una caja (16, 17, 18) de travesaños es menor que la altura máxima del travesaño (6, 7) que ha de ser alojado en la misma, estando diseñado el dispositivo de control (14) preferiblemente de tal modo que en el estado de uso normal se evita un choque de los travesaños (6, 7) contra la caja (16, 17, 18) de travesaños.
- 35 5. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las cajas (15, 16, 17, 18) de travesaños están realizadas únicamente con una altura tal que pueden ser montadas en los elementos constructivos (21, 22) del puente (4) de ferrocarril que forman en cada caso la junta (3) por encima de un sellado eventualmente presente en los elementos constructivos (21, 22) del puente (4) de ferrocarril que forman la junta (3).
- 40 6. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el dispositivo de control (14) está configurado como una construcción de travesaños pivotantes en la que al menos un travesaño (6, 7) está configurado a su vez como travesaño pivotante, que está sujeto de forma pivotante en una de las cajas (16, 17, 18) de travesaños y sobre el que está alojada la al menos una traviesa (8, 9, 10) de junta de forma giratoria en relación con el travesaño (6, 7) pivotante.
- 45 7. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el dispositivo de control (14) está configurado como una construcción de travesaños pivotantes en la que al menos un travesaño (6, 7) está configurado a su vez como travesaño pivotante, que está sujeto de forma pivotante en una de las cajas (16, 17, 18) de travesaños y sobre el que está alojada la al menos una traviesa (8, 9, 10) de junta de forma desplazable y giratoria en relación con el travesaño (6, 7) pivotante.
- 50 8. Construcción de transición según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada por que además del travesaño (6, 7) pivotante, por debajo de la al menos una traviesa (8, 9, 10) de junta está dispuesto un travesaño (5) de control que se extiende paralelo al o a los raíles (2) y que sirve para ajustar la posición de la(s) traviesa(s) (8, 9, 10) de junta.
- 55 9. Construcción de transición según la reivindicación 8, caracterizada por que el travesaño (5) de control está unido con la al menos una traviesa (8, 9, 10) de junta de forma resistente a la cizalladura intercalando un intersticio de tal modo que en la medida de lo posible no absorbe ninguna carga de presión vertical procedente de la(s) traviesa(s) (8, 9, 10) de junta.
- 60 10. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la al menos una traviesa (8, 9, 10) de junta se sujeta en el travesaño (5) de control con ayuda de un estribo de tracción (23) de tal modo que la traviesa (8, 9, 10) de junta se tensa contra el travesaño (5) de control.
- 65 11. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una traviesa (8) de junta está alojada en su posición solo sobre uno de los travesaños (5, 6, 7), preferiblemente el

travesaño (5) de control de una construcción de travesaños pivotantes, de forma giratoria pero no desplazable en el estado de uso normal.

5 12. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** al menos otra traviesa (9, 10) de junta está alojada en su posición sobre uno de los travesaños (5, 6, 7), preferiblemente el travesaño (5) de control de una construcción de travesaños pivotantes, de forma giratoria y desplazable en el estado de uso normal.

10 13. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la construcción de transición sirve para soportar dos raíles (2), estando dispuestos dos travesaños (6, 7) pivotantes en la construcción de transición (1) de tal modo que en el estado montado se extienden por debajo del raíl (2) correspondiente y oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la construcción de transición (1), en concreto de tal modo que los travesaños (6, 7) pivotantes, vistos en planta, cruzan los raíles (2) en el centro de la junta (3).

15 14. Construcción de transición según la reivindicación 13, **caracterizada por que** entre los dos travesaños (6, 7) pivotantes está dispuesto un travesaño (5) de control que se extiende en el eje longitudinal de la construcción de transición (1).

20 15. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que presenta una cantidad par de traviesas (8, 9) de junta, pero al menos dos, de las cuales al menos una traviesa (8) de junta está dispuesta en posición adyacente al centro de la junta, donde está fijada de forma no desplazable, estando fijada(s) la(s) traviesa(s) (9) de junta restante(s) sobre los travesaños (5, 6, 7) de forma desplazable en la dirección longitudinal de los travesaños.

25 16. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 14, caracterizada por que presenta una cantidad impar de traviesas (8, 9, 10) de junta, pero al menos tres, de las cuales al menos una traviesa (8) de junta está dispuesta en el centro de un travesaño (5) o en el centro de la junta, donde está fijada de forma no desplazable, estando fijadas las traviesas (9, 10) de junta restantes sobre los travesaños (5, 6, 7) de forma desplazable en la dirección longitudinal de los travesaños.

30 17. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que en la caja (18) de travesaños y/o en las cajas (15, 16, 17) de travesaños del lado de junta correspondiente está dispuesta una traviesa (11, 12) de borde de forma no desplazable, que presenta a su vez al menos una fijación (13) de raíl en la que el raíl (2) se puede desplazar en el eje longitudinal del raíl con respecto a la traviesa (11, 12) de borde.

35 18. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que entre las traviesas (8, 9, 10, 11, 12) están dispuestos unos perfiles de sellado (26) flexibles para sellar la junta (3).

40 19. Construcción de transición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la construcción de transición (1) está realizada como un conjunto completamente montado que se puede instalar en una pieza en el puente (4) de ferrocarril.

45 20. Puente (4) de ferrocarril que presenta una junta (3) entre dos elementos constructivos (21, 22) móviles entre sí, estando dispuesta sobre la junta (3) una vía que incluye al menos un raíl (2), caracterizado por que en el puente (4) de ferrocarril, en el área de la junta (3), está dispuesta una construcción de transición (1) según una de las reivindicaciones anteriores, estando las cajas (15, 16, 17, 18) de travesaños de la construcción de transición (1) fijadas en los elementos constructivos (21, 22 o 31, 32, 33) del puente (4) que forman la junta (3), y preferiblemente introducidas en los mismos.

50 21. Puente de ferrocarril según la reivindicación 20, caracterizado por que el puente (4) de ferrocarril presenta un pasillo de mantenimiento en el área de la junta (3) que ha de ser franqueada por la construcción de transición (1), que está diseñado con un tamaño tal que permite realizar trabajos de mantenimiento y/o reparación en la construcción de transición (1) desde abajo, sin que sean necesarios cierres de vías adyacentes y preferiblemente de la vía que se apoya en la construcción de transición (1).

55 22. Puente de ferrocarril según la reivindicación 20 o 21, caracterizado por que la resistencia a la flexión de la construcción de transición (1) en la dirección longitudinal está diseñada con una magnitud tal que, en caso de una torsión y/o un desplazamiento de los elementos constructivos (21, 22 o 31, 32, 33) del puente (4) de ferrocarril que forman la junta (3) en su estado de uso, debido al desfase de alturas que ello implica, en los puntos de fijación de raíl de las traviesas (8, 9, 10) de junta y/o de las traviesas (11, 12) de borde no se establece ninguna fuerza de tracción mayor de 20 kN.

60

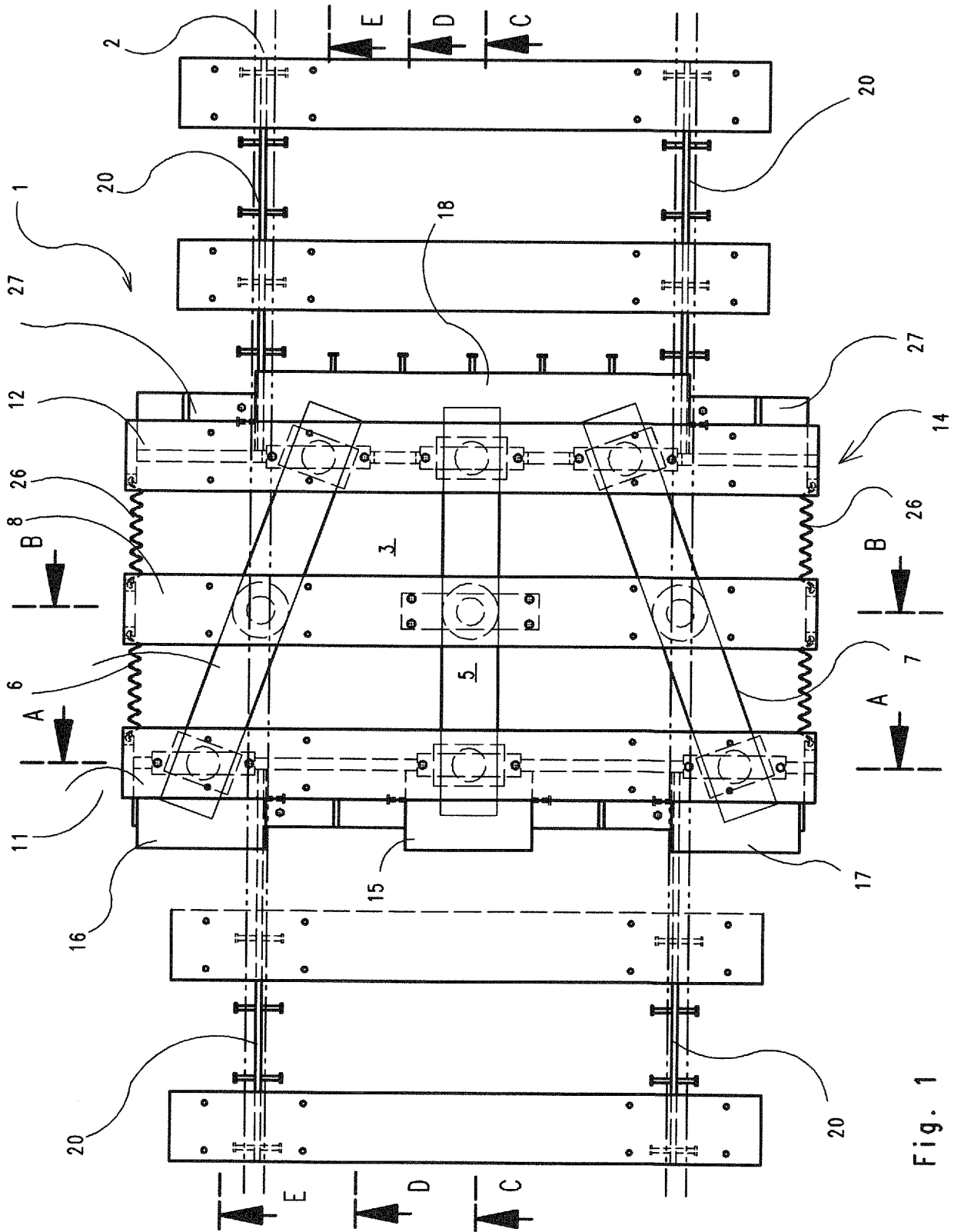


Fig. 1

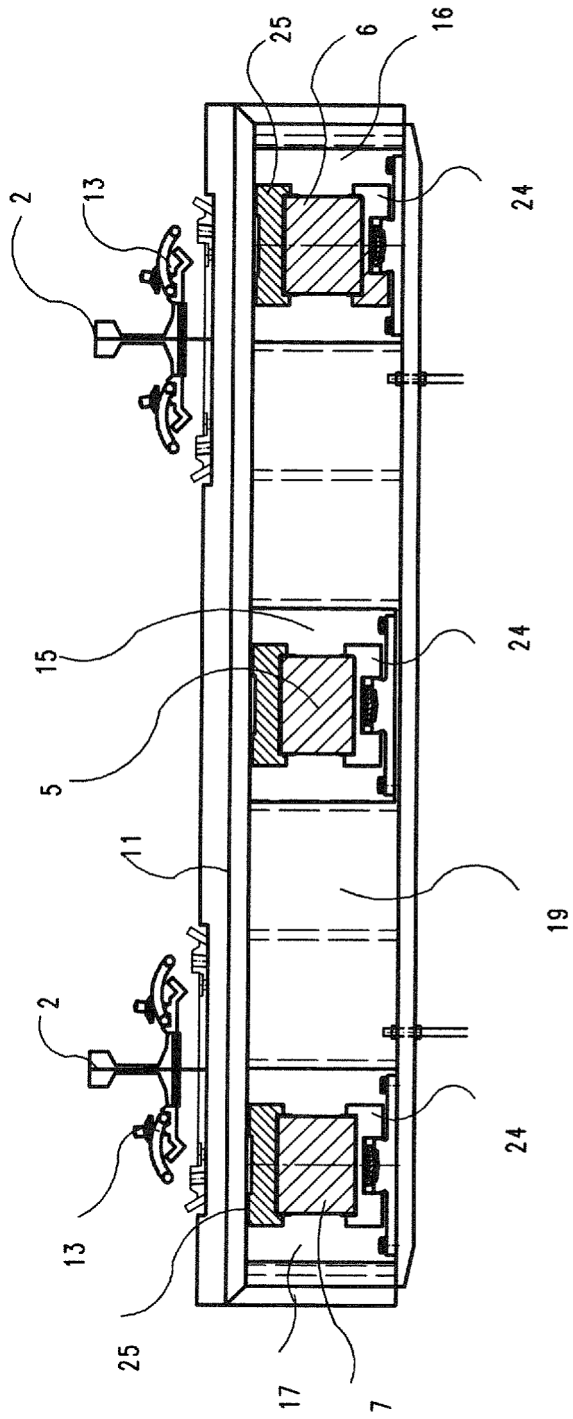


Fig. 2

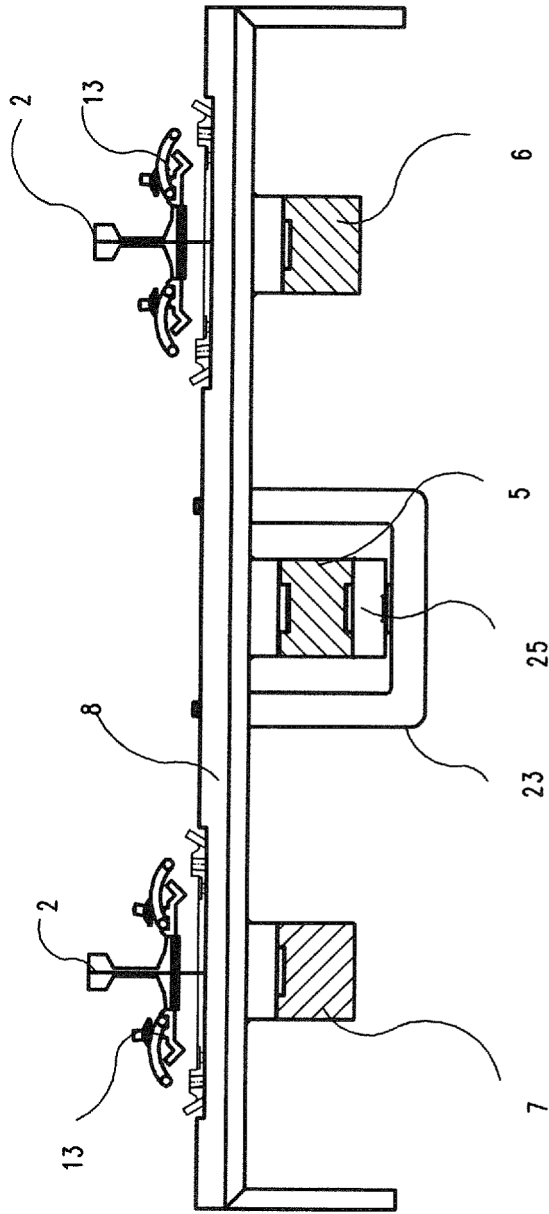


Fig. 3

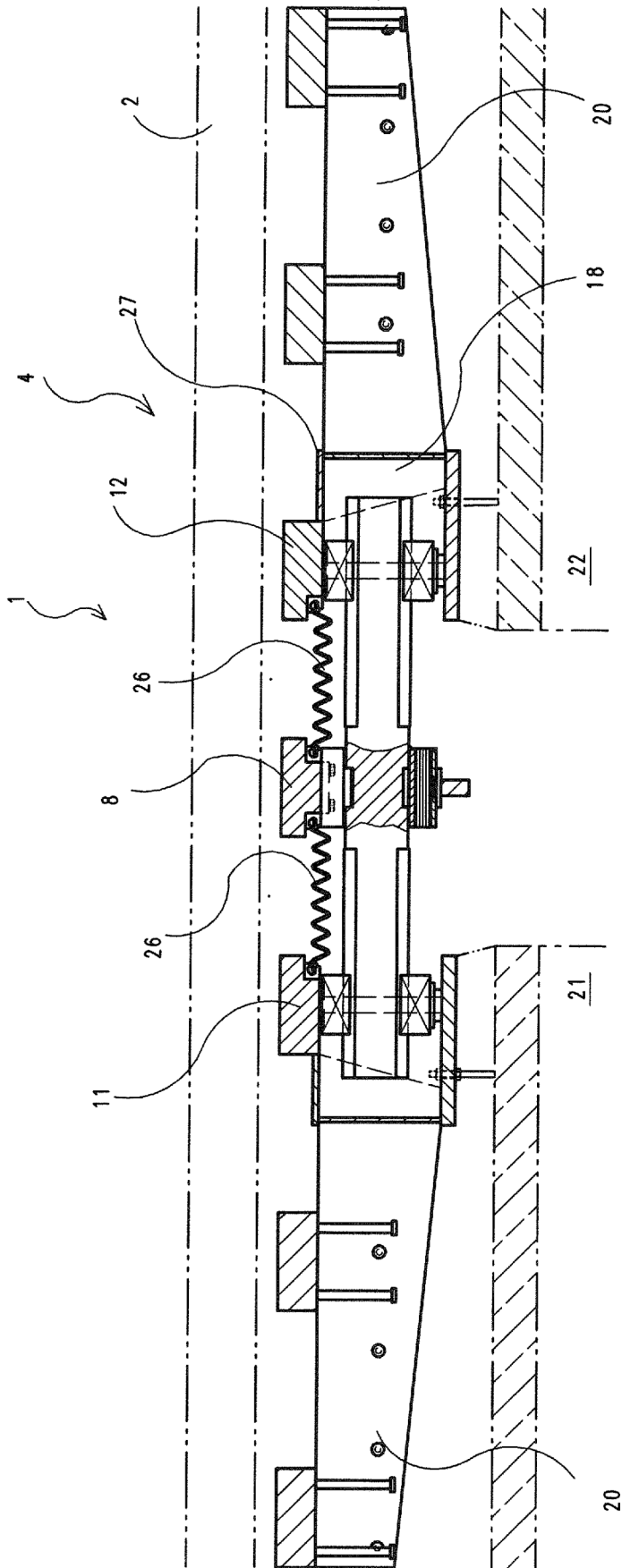


Fig. 4

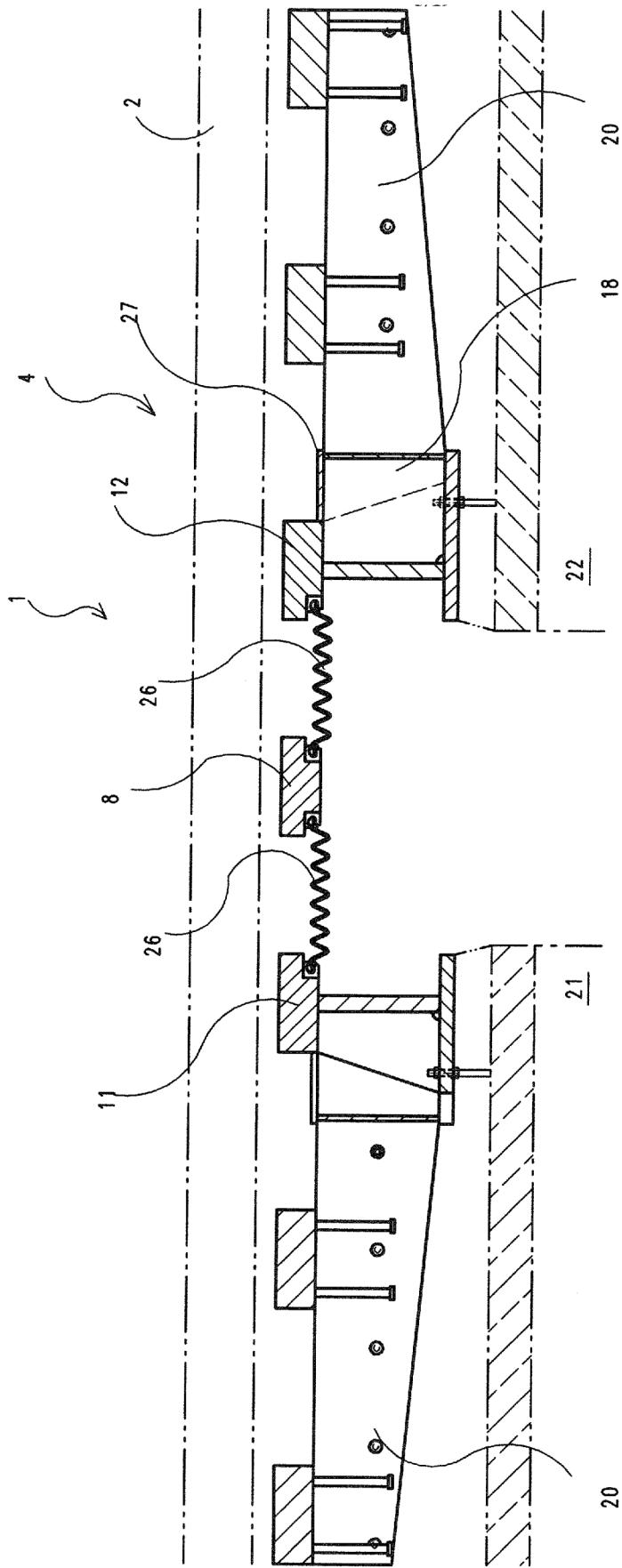


Fig. 5



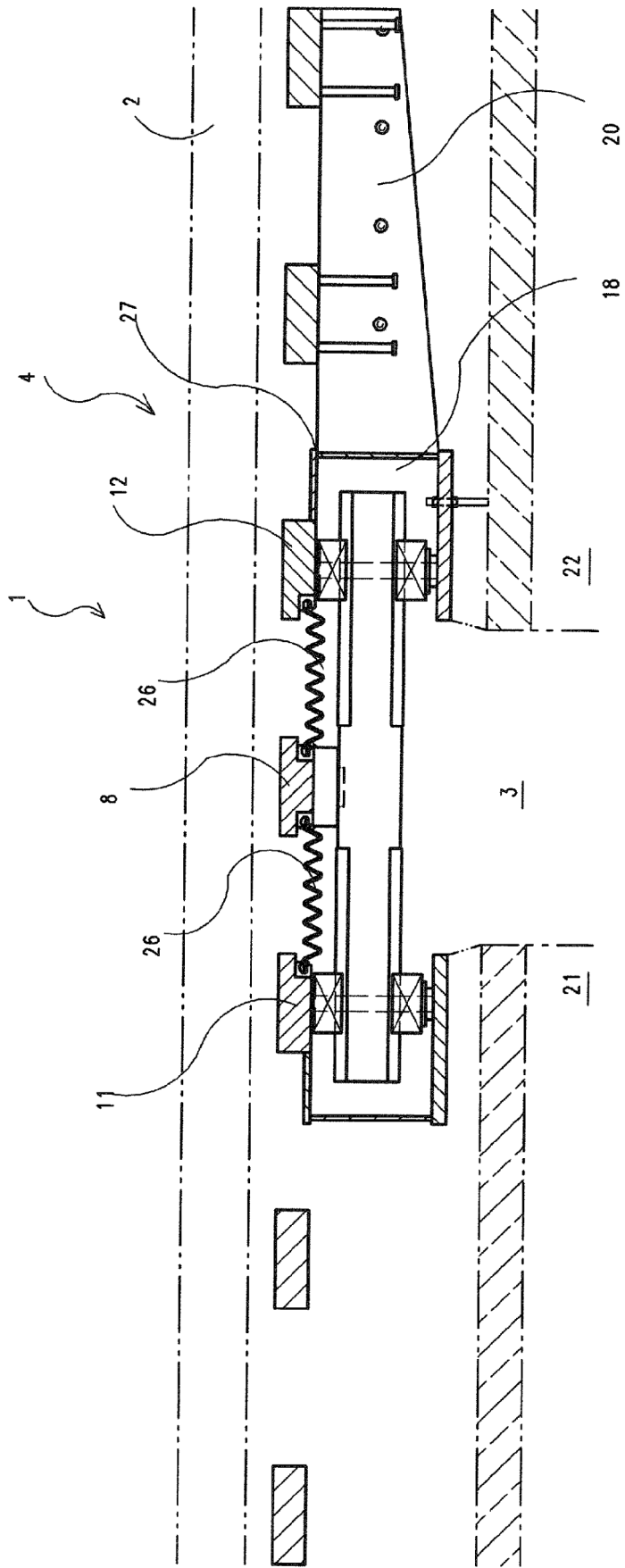


Fig. 6



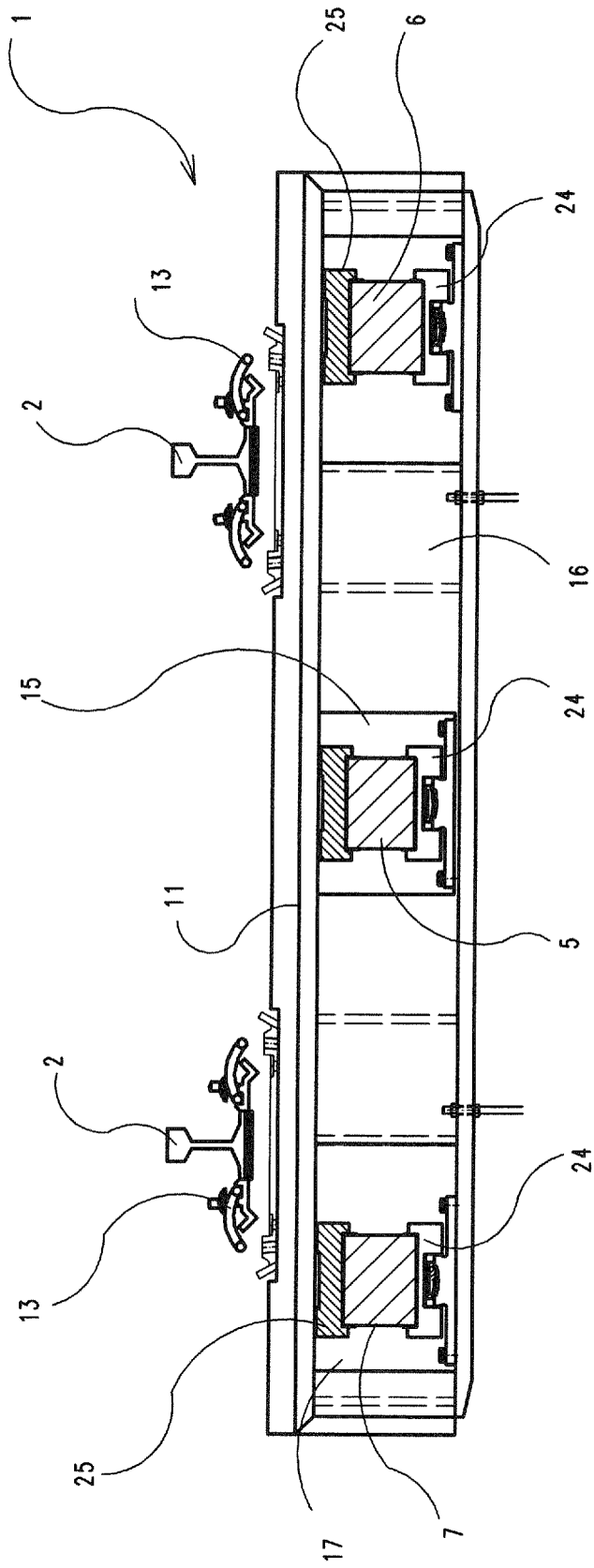


Fig. 8

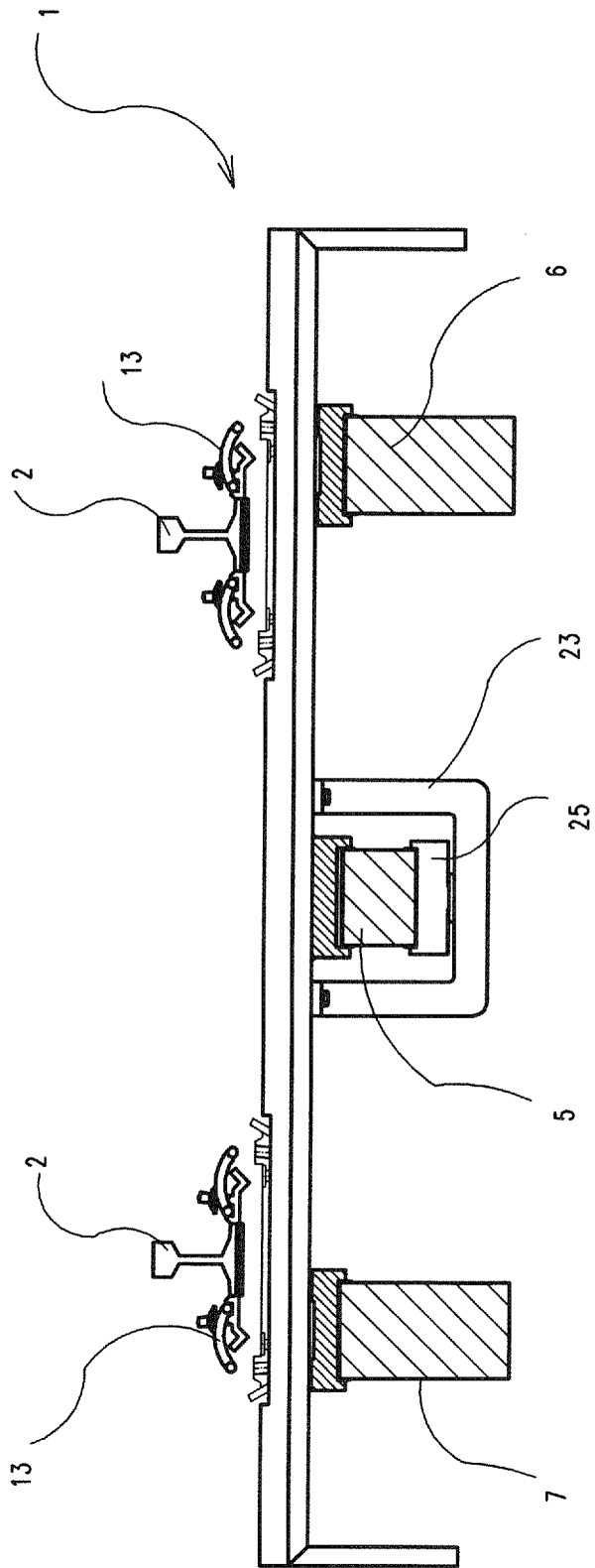


Fig. 9

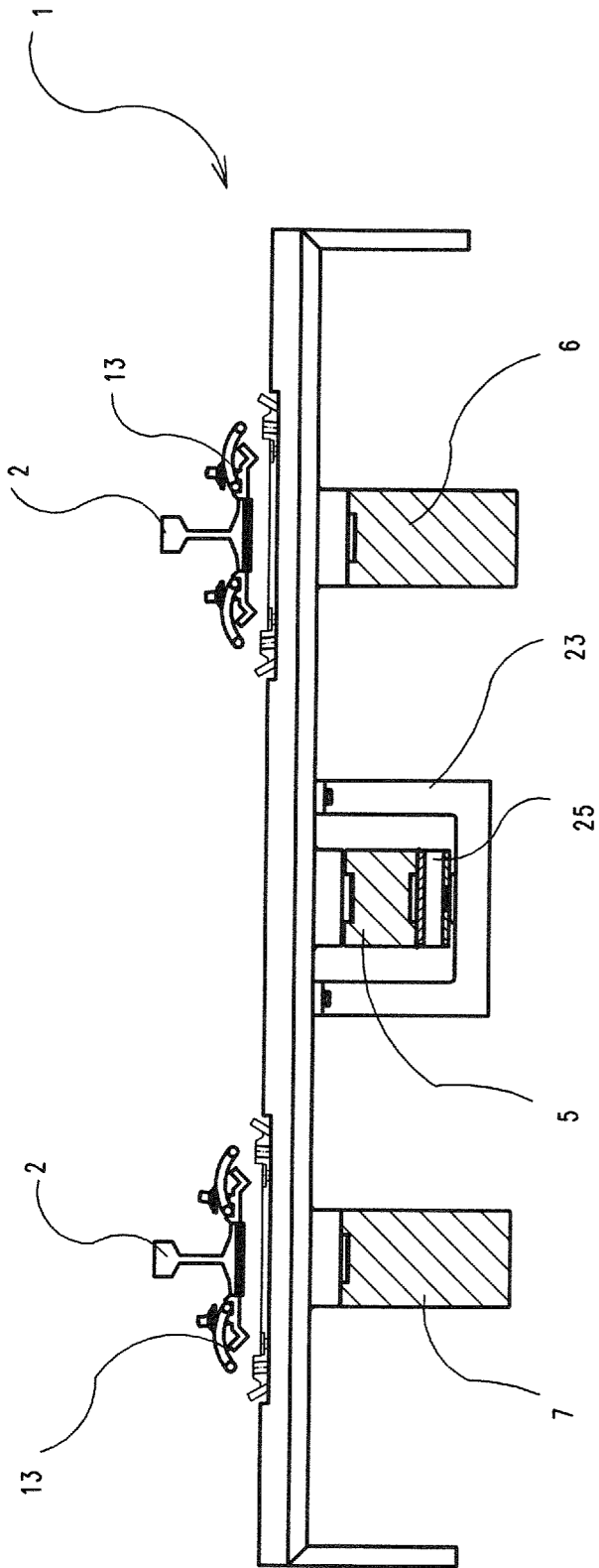


Fig. 10

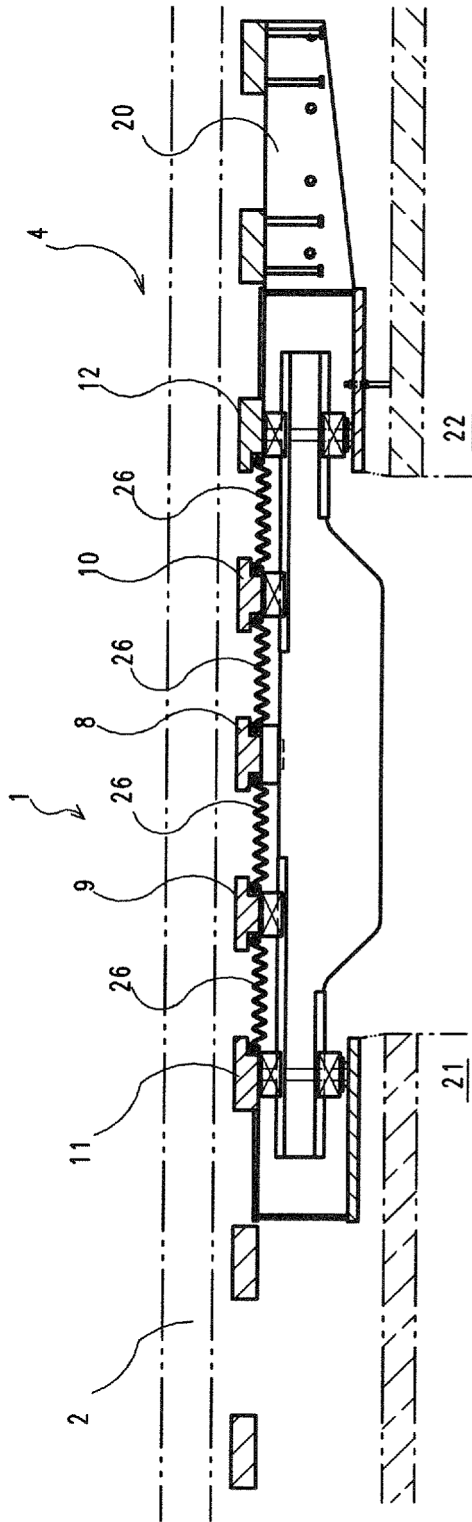


Fig. 11

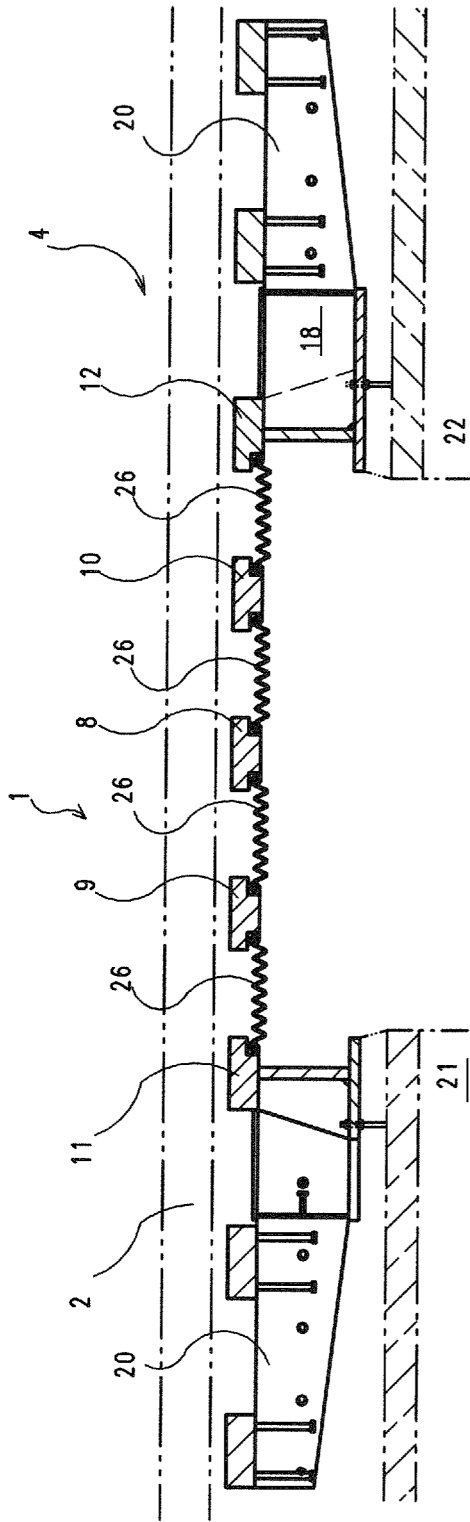


Fig. 12

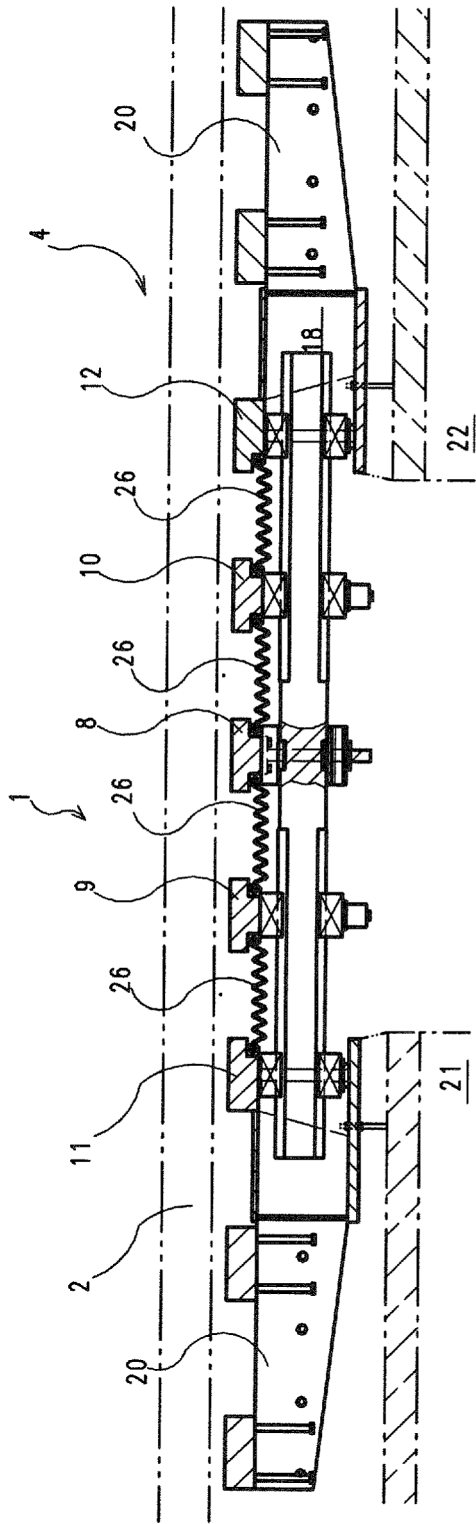


Fig. 13



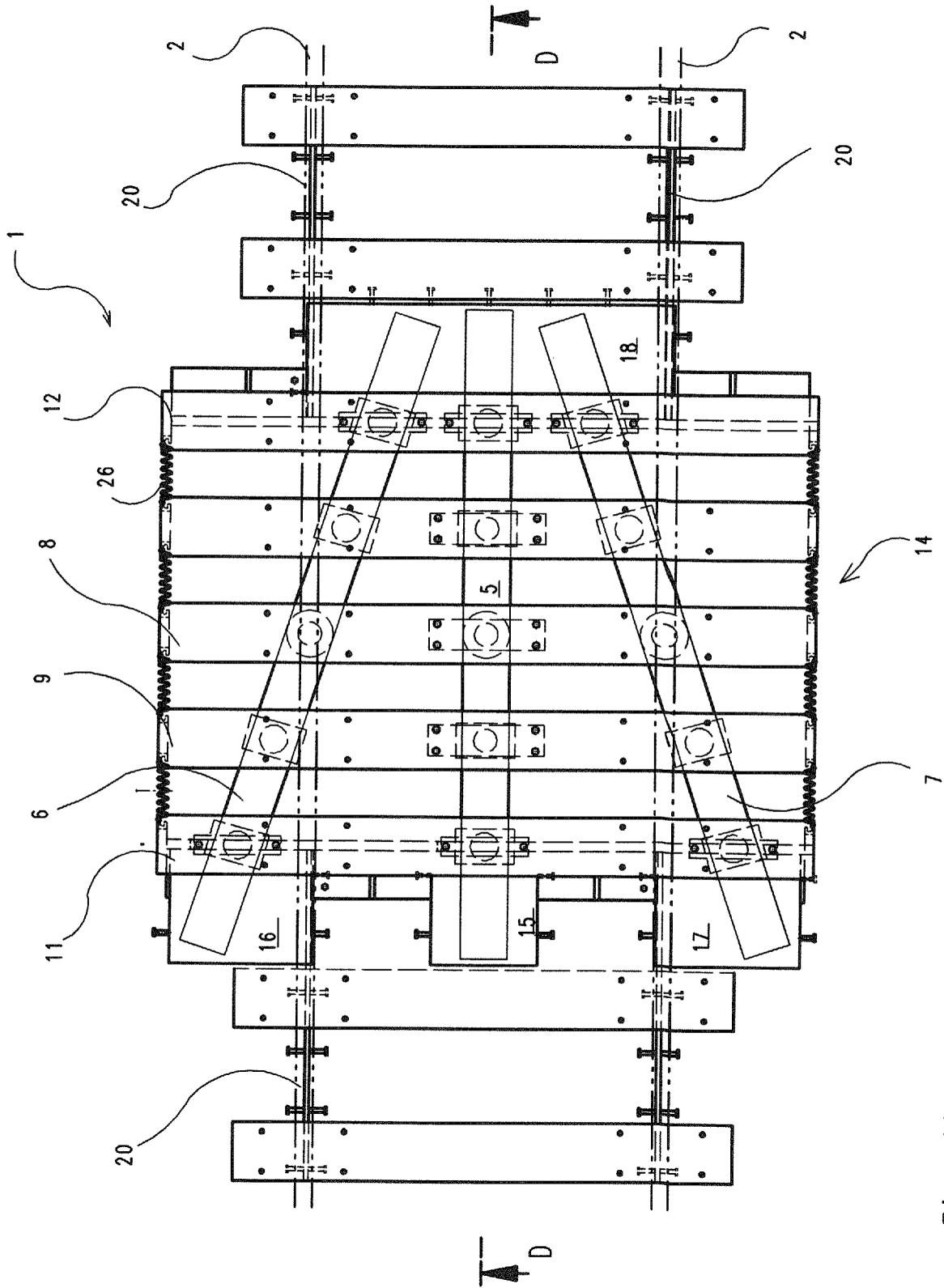


Fig. 14

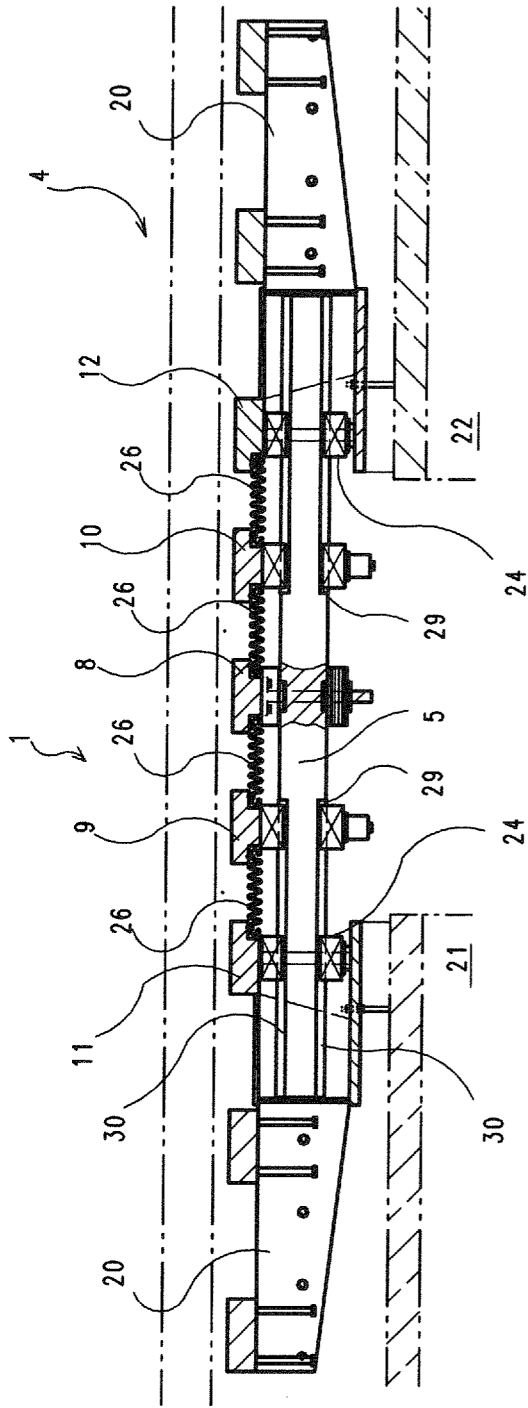


Fig. 15

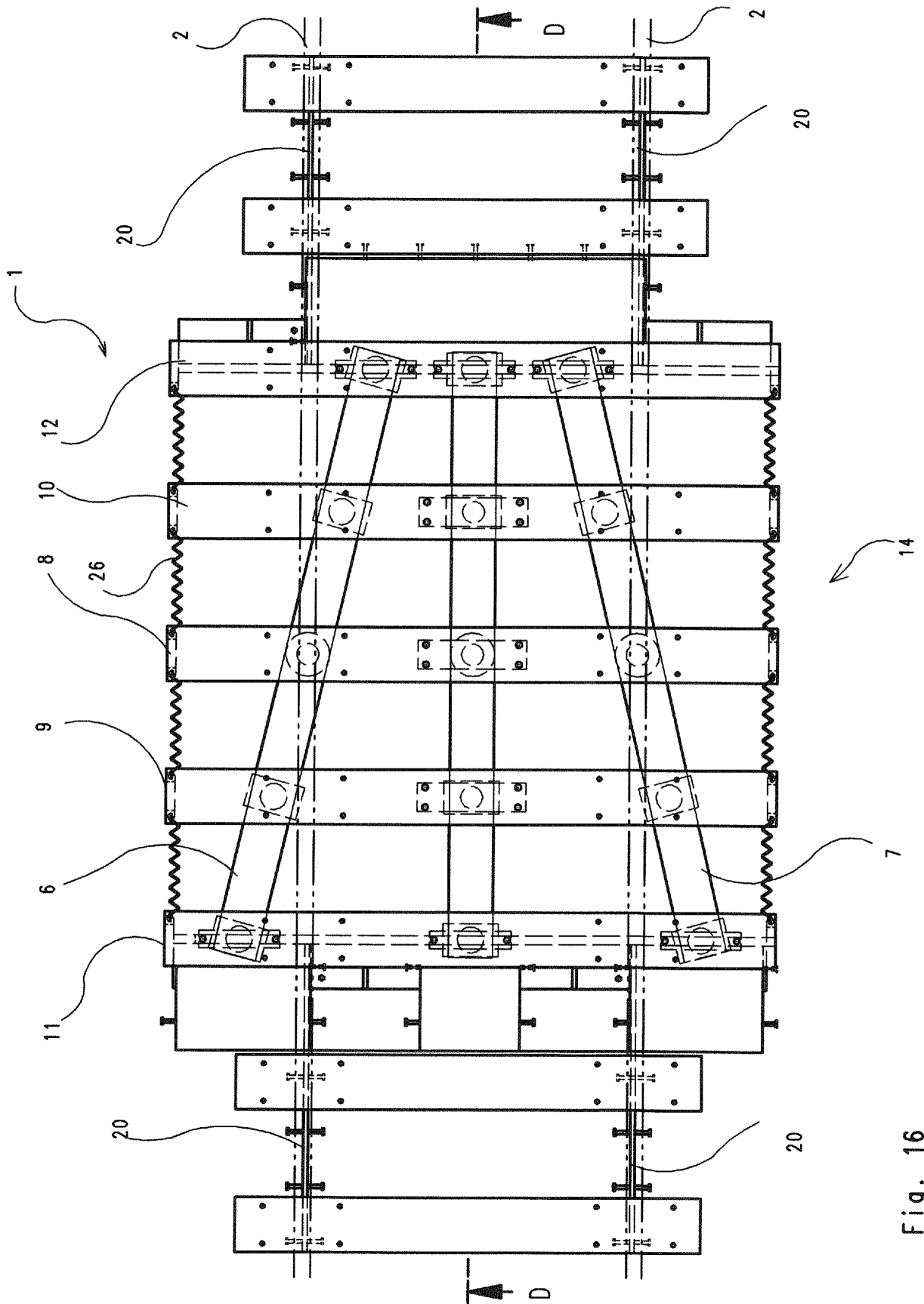


Fig. 16

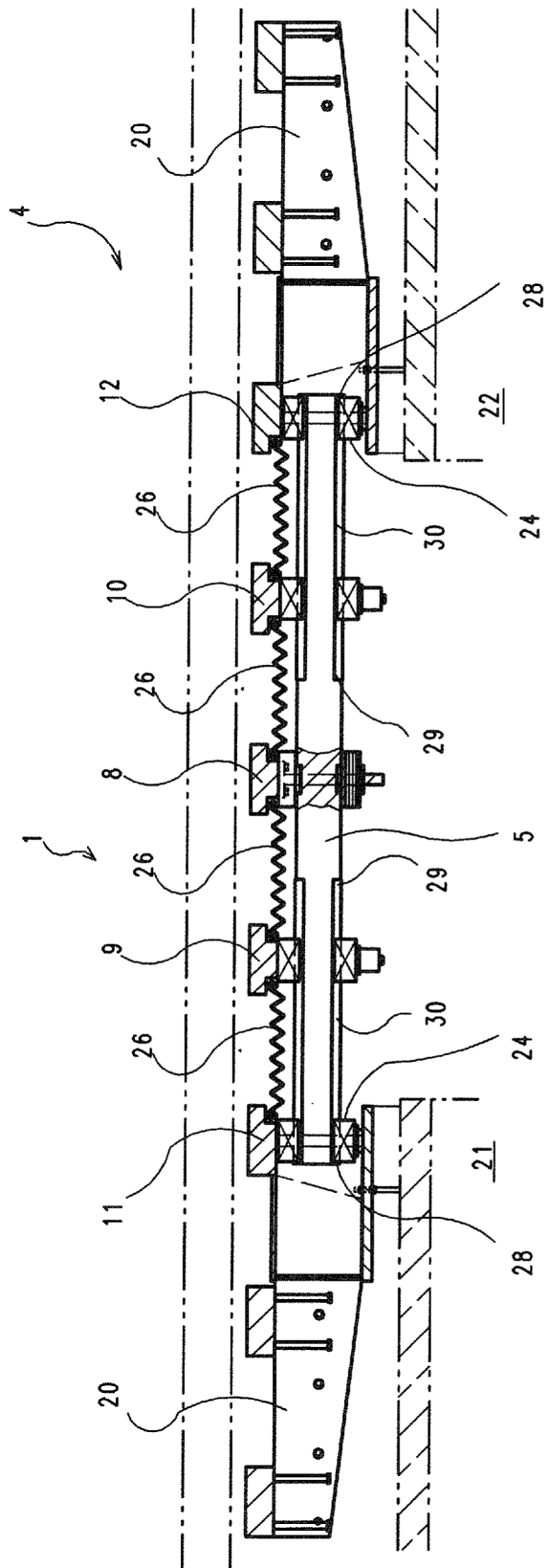


Fig. 17

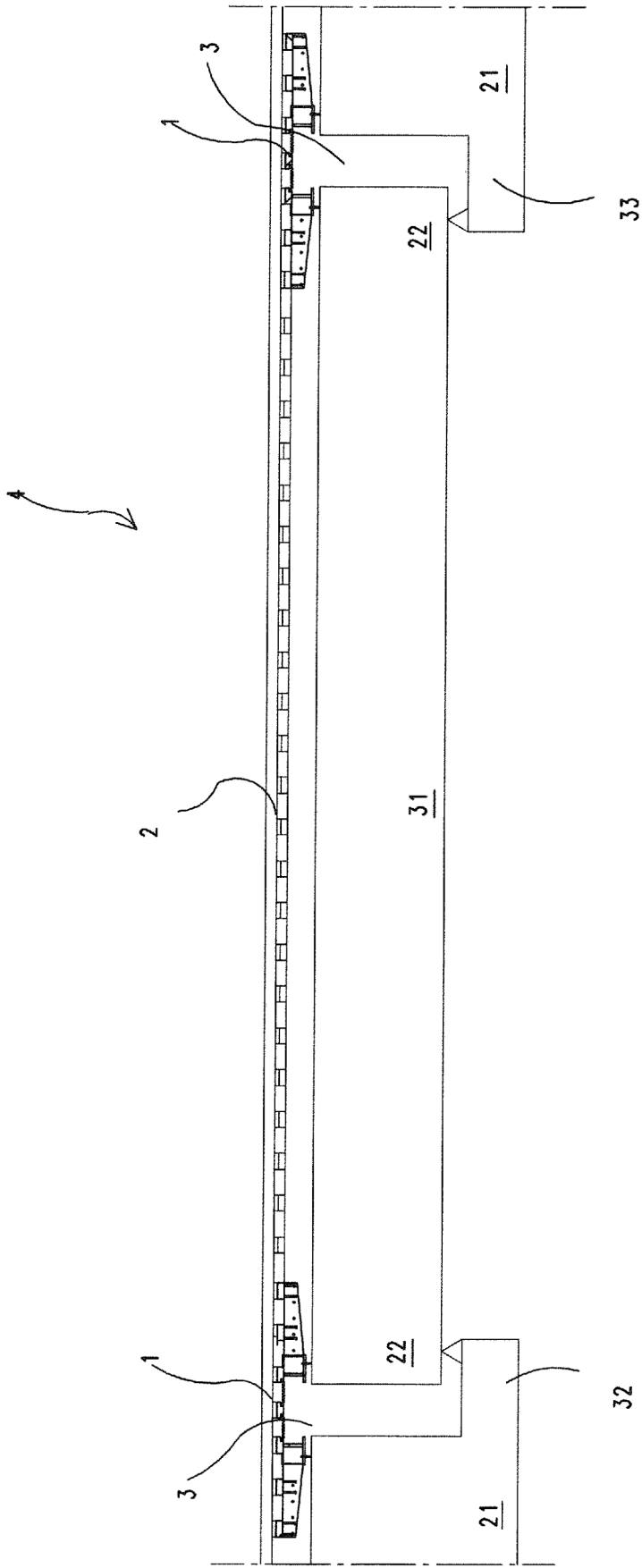


Fig. 18

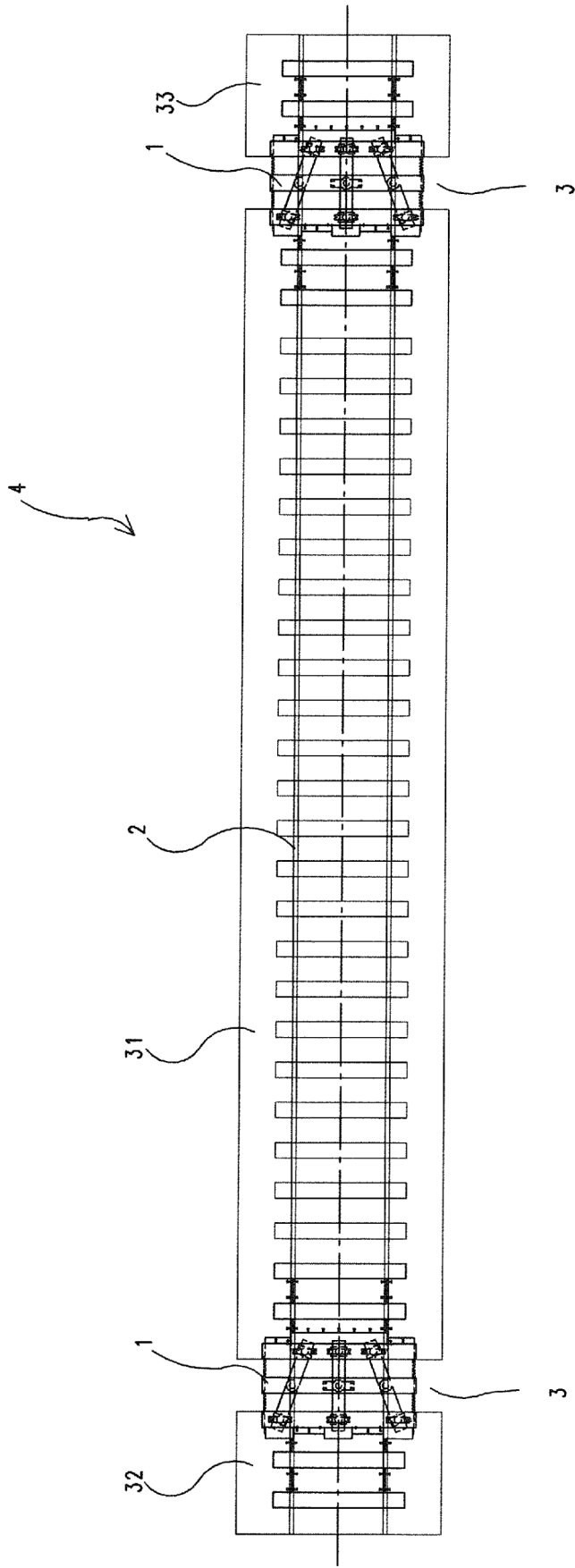


Fig. 19

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

- CN 201214765 Y [0001]
- DE 19806566 A1 [0001]
- WO 9412729 A [0002]

10