

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 342**

51 Int. Cl.:

E01D 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2017 PCT/EP2017/071169**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018 WO18068935**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2017 E 17755193 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3449060**

54 Título: **Dispositivo para la construcción de puentes para una junta de construcción equipado con un dispositivo de control hidráulico**

30 Prioridad:

12.10.2016 DE 102016219852

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

29.12.2020

73 Titular/es:

**MAURER ENGINEERING GMBH (100.0%)
Frankfurter Ring 193
80807 München, DE**

72 Inventor/es:

RILL, DANIEL

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 800 342 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 para la construcción de puentes para una junta de construcción equipado con un dispositivo de control hidráulico

5

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo para la construcción de puentes en construcción laminar para una junta de construcción entre una primera parte de construcción y una segunda parte de construcción con varias láminas. El dispositivo para la construcción de puentes está provisto de un dispositivo de control hidráulico para controlar la anchura de intersticio entre las láminas, presentando el dispositivo de control hidráulico cilindros hidráulicos de doble efecto, cada uno de ellos con un émbolo móvil y un vástago de émbolo dispuesto en el émbolo. Cada cilindro hidráulico está dispuesto en una lámina y cada vástago de émbolo está unido a otra lámina. El émbolo define un primer volumen de trabajo y un segundo volumen de trabajo del cilindro hidráulico correspondiente. En el sentido de la solicitud, por una lámina también se ha de entender la viga marginal de un dispositivo para la construcción de puentes.

10

[0002] Las juntas de construcción, también conocidas como juntas de compensación o juntas de dilatación, sirven para compensar movimientos de las partes de construcción entre sí con el fin de evitar daños. Las partes de construcción pueden consistir en particular en dos partes de una construcción de puente, por ejemplo cabeza de puente o estribo y apoyo de puente o viga de puente, o vigas de puente adyacentes entre sí. Estos movimientos de las partes de construcción entre sí son inevitables y se pueden producir, por ejemplo, debido a dilatación térmica o deformación por fluencia y contracción de los materiales de construcción utilizados. También se pueden producir movimientos debido a cargas por el paso de personas o vehículos, por ejemplo a causa de cargas de frenado durante el frenado de vehículos. Las cargas instantáneas se producen sobre todo en caso de un frenado fuerte directamente en el área del dispositivo para la construcción de puentes.

20

[0003] Por lo tanto, por regla general se utilizan dispositivos para la construcción de puentes con el fin de formar un puente en la junta de construcción entre las dos partes de construcción de tal modo que vehículos y seres vivos puedan pasar sin peligro de una parte de construcción a la siguiente. En este contexto ha dado buenos resultados la utilización de dispositivos para la construcción de puentes en construcción laminar (también conocida como construcción de tipo viga central). El dispositivo para la construcción de puentes presenta varias láminas que están dispuestas de forma móvil sobre un travesaño alojado en las dos partes de construcción. Para que las anchuras de intersticio variables entre láminas adyacentes o entre una lámina y una viga marginal se mantengan constantes en caso de movimientos de las partes de construcción se utilizan unos, así llamados, dispositivos de control. Por regla general, estos dispositivos de control presentan una construcción mecánica y en la mayoría de los casos se configuran en cuanto a la cinemática con un, así llamado, travesaño pivotante o elásticamente con elementos elásticos en forma de una, así llamada, junta de emparrillado de vigas. Por consiguiente, en esta configuración, también designada como junta de dilatación modular, el intersticio total en el que se ha de formar un puente entre las partes de construcción se divide en gran medida de modo uniforme en varios intersticios individuales.

25

30

35

40

[0004] Estas soluciones mecánicas tienen la desventaja de que, debido a la flexibilidad inevitable, holguras necesarias y desgaste, se producen controles erróneos en los que las anchuras de intersticio variables son irregulares. Esto a su vez aumenta el desgaste del dispositivo de control, produce un nivel de ruido elevado cuando pasan vehículos sobre la junta de construcción y, en determinadas circunstancias, puede conducir incluso a situaciones peligrosas debido a una anchura de intersticio demasiado grande.

45

[0005] En el estado actual de la técnica se conocen soluciones que utilizan un dispositivo de control hidráulico. Los dispositivos de control hidráulicos tienen la ventaja de que, gracias a la incompresibilidad prácticamente total del fluido hidráulico, se puede ajustar una anchura de intersticio uniforme entre las láminas o entre las láminas y las vigas marginales.

50

[0006] Así, por el documento DE 2060421 A se conoce un dispositivo de control de accionamiento neumático o hidráulico con cilindros diferenciales interconectados. En particular se propone la utilización de cilindros de trabajo de doble efecto, cada uno con un émbolo móvil y un vástago de émbolo dispuesto en el émbolo. Cada vástago de émbolo está unido a una lámina o una viga marginal, y el émbolo define un primer volumen de trabajo y un segundo volumen de trabajo del cilindro de trabajo correspondiente.

55

[0007] Para formar un puente sobre una junta de construcción con varias láminas, el documento DE 2060482 A propone unir los cilindros de trabajo por parejas conectando el primer volumen de trabajo de un primer cilindro de trabajo con el segundo volumen de trabajo de un segundo cilindro de trabajo, y el primer volumen de trabajo del segundo cilindro de trabajo con el segundo volumen de trabajo del primer cilindro de trabajo. El vástago de émbolo del primer cilindro de trabajo está unido a la lámina en la que también está dispuesto el segundo cilindro de trabajo. Por lo tanto, en caso de juntas de construcción especialmente grandes se utilizan varios dispositivos de control de este tipo con dos cilindros de trabajo cada uno. Además, para amortiguar eventuales cargas instantáneas, el documento DE 2060482 A propone utilizar medios de presión compresibles.

60

[0008] De ello se desprende directamente la desventaja de que, en caso de dispositivos para la construcción de puentes grandes, es decir, que presentan más de una lámina, forzosamente es necesario utilizar varios dispositivos de control si se han de controlar todas las láminas. Por consiguiente, la solución del documento DE 2 060 482 A requiere múltiples cilindros de trabajo, en concreto dos cilindros de trabajo en cada caso para cada lámina a partir de la segunda lámina que deba ser controlada. Esto aumenta los costes y además influye negativamente en la división uniforme de la anchura de intersticio, ya que la anchura de intersticio de un cilindro de trabajo a un segundo cilindro de trabajo solo se transmite de forma indirecta. Si bien de este modo se minimizan las desventajas mencionadas al principio debidas a la holgura inevitable, siguen produciéndose controles erróneos en medida reducida.

65

[0009] Por lo tanto, la presente invención tiene por objetivo mostrar un dispositivo para la construcción de puentes con al menos un dispositivo de control hidráulico, que posibilite un control especialmente uniforme de la anchura de intersticio variable entre las láminas o las vigas marginales y que al mismo tiempo se pueda fabricar de forma más económica.

5 **[0010]** Este objetivo se resuelve con un dispositivo para la construcción de puentes según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se describen perfeccionamientos ventajosos.

10 **[0011]** En comparación con el estado actual de la técnica, el dispositivo para la construcción de puentes según la invención se caracteriza en particular por que el dispositivo de control hidráulico presenta al menos tres cilindros hidráulicos de doble efecto que están conectados entre sí a través de una conexión hidráulica, estando el primer volumen de trabajo de cada cilindro hidráulico conectado hidráulicamente con el segundo volumen de trabajo de otro cilindro hidráulico, de modo que se forma un bucle hidráulico entre los al menos tres cilindros hidráulicos. En particular resulta ventajoso que los cilindros hidráulicos de doble efecto sean cilindros hidráulicos sincrónicos, en los que el primer volumen de trabajo y el segundo volumen de trabajo tienen el mismo tamaño. De este modo se puede asegurar que los volúmenes del líquido hidráulico entrante y del saliente son iguales.

15 **[0012]** De acuerdo con la invención, con al menos tres cilindros hidráulicos de doble efecto se puede distribuir uniformemente la anchura de intersticio variable entre al menos cuatro láminas o vigas marginales en caso de un movimiento relativo de las partes de construcción. Gracias al bucle hidráulico, todos los cilindros hidráulicos están conectados directamente entre sí, de modo que el movimiento de un solo cilindro hidráulico se transmite directamente de forma hidráulica a todos los demás cilindros hidráulicos. De este modo, el volumen total formado por el primer volumen de trabajo de un cilindro hidráulico y el segundo volumen de trabajo de otro cilindro hidráulico conectado se mantiene constante. Debido a la transmisión directa, en gran medida libre de holgura, del movimiento entre los cilindros hidráulicos, teóricamente se excluye la posibilidad de un control erróneo. Además, con el dispositivo de control hidráulico según la invención se puede realizar un dispositivo para la construcción de puentes en el que se requieren menos cilindros hidráulicos, ya que, gracias al bucle hidráulico, no es necesario que una lámina sea controlada a través de dos cilindros hidráulicos.

20 **[0013]** Resulta ventajoso que el dispositivo de control hidráulico esté configurado para permitir movimientos de compensación definidos. Así, la rigidez del dispositivo de control hidráulico se puede reducir selectivamente, de modo que los bloqueos del dispositivo de control producidos por suciedad o las variaciones del volumen del fluido hidráulico condicionadas por la temperatura no influyan negativamente en el funcionamiento. En otras palabras, el dispositivo de control hidráulico presenta una especie de "flexibilidad interna", con lo que se puede realizar una holgura intencionada en el control de las anchuras de intersticio.

25 **[0014]** En particular, en este contexto resulta ventajoso que la conexión hidráulica presente al menos un elemento de resistencia al flujo. Éste puede estar realizado, por ejemplo, como un estrangulador o diafragma. Así, el dispositivo de control hidráulico se puede configurar de forma que sea selectivamente lento, o que el control de las anchuras de intersticio no tenga lugar hasta que se supere una presión límite. De este modo se pueden evitar movimientos mínimos innecesarios que se producen, por ejemplo, en caso de picos de carga extremadamente cortos. De esta forma, gracias al menor desgaste se pueden prolongar los intervalos de mantenimiento. Preferiblemente, el al menos un elemento de resistencia al flujo está dispuesto entre el primer volumen de trabajo de un cilindro hidráulico y el segundo volumen de trabajo de otro cilindro hidráulico. También es concebible que haya un elemento de resistencia al flujo dispuesto entre el primer volumen de trabajo de cada cilindro hidráulico y el segundo volumen de trabajo de otro cilindro hidráulico.

30 **[0015]** Alternativamente resulta ventajoso que el dispositivo de control hidráulico esté sometido a una carga hidráulica previa. Esto significa que la presión de servicio del dispositivo de control hidráulico está elevada en comparación con la presión ambiente. De este modo se puede lograr un control de la anchura de intersticio especialmente preciso, ya que en este caso el dispositivo de control hidráulico es sumamente rígido. Las cargas de servicio (por ejemplo cuando un vehículo acelera o frena al pasar sobre el dispositivo para la construcción de puentes) se desvían en este caso directamente a la construcción sin desplazar las láminas.

35 **[0016]** Resulta ventajoso que el dispositivo para la construcción de puentes presente al menos un acumulador hidráulico. El acumulador hidráulico permite mantener la presión de servicio, sobre todo cuando se utiliza un dispositivo de control hidráulico sometido a carga previa. De este modo se puede compensar una variación del volumen del fluido hidráulico, por ejemplo condicionada por la temperatura, sin que la presión de servicio sometida a carga previa aumente o disminuya de forma inadmisiblemente.

40 **[0017]** Convenientemente, el al menos un acumulador hidráulico presenta un dispositivo de carga de gas y consiste en particular en un acumulador de balón, de émbolo o de membrana. Los acumuladores de balón, de émbolo o de membrana tienen la ventaja de presentar una eficiencia muy alta y tener un tiempo de reacción muy corto para la compensación de fluctuaciones de presión.

45 **[0018]** En un perfeccionamiento, el al menos un acumulador hidráulico está conectado con el dispositivo de control hidráulico a través de una válvula de retención. En este contexto resulta especialmente conveniente utilizar una válvula de retención de diafragma. De este modo puede tener lugar sin problemas una activación del dispositivo de control producida por un breve aumento de presión, mientras que los aumentos de presión lentos (por ejemplo por variaciones de temperatura) son compensados por el acumulador hidráulico. Por lo tanto, los aumentos de presión lentos son compensados por el acumulador hidráulico, y una caída de presión se compensa de inmediato. Por ello, la posibilidad de un vaciado de los conductos está excluida en gran medida. Por consiguiente, en este contexto es conveniente en particular que el flujo de entrada al acumulador hidráulico tenga lugar a través del diafragma, mientras que el flujo de salida tiene lugar esencialmente a través de la válvula de retención.

- 5 **[0019]** Resulta ventajoso que el dispositivo de control hidráulico presente tubos flexibles para conectar el volumen de trabajo de los cilindros hidráulicos. Los tubos flexibles tienen la ventaja de que, al ser flexibles, pueden seguir los movimientos de las láminas o de los cilindros hidráulicos relativamente entre sí sin que se produzcan tensiones o enganches. Además, esto también facilita la instalación del dispositivo de control hidráulico, en particular cuando el dispositivo de control hidráulico se instala en el contexto de una modernización. También es concebible utilizar al menos en parte tubos, por ejemplo con conexiones giratorias o con un mecanismo telescópico.
- 10 **[0020]** Convenientemente, los tubos flexibles están conectados con los cilindros hidráulicos a través de acoplamientos, en particular acoplamientos de enchufe. Esto facilita el mantenimiento, la sustitución, el montaje y el llenado, vaciado y purga del dispositivo de control hidráulico.
- 15 **[0021]** Resulta ventajoso que al menos un vástago de émbolo esté conectado de forma articulada con la lámina. Es concebible utilizar una articulación giratoria con un eje o también una articulación con varios grados de libertad, por ejemplo una articulación de rótula o una articulación esférica. De este modo se pueden realizar o compensar también movimientos no lineales. En este contexto también es concebible que los cilindros hidráulicos estén sujetos en las láminas o en las vigas marginales de forma giratoria pero resistente al empuje. Además es concebible que los cilindros hidráulicos estén sujetos en las láminas de forma articulada. De este modo se pueden absorber esencialmente todos los movimientos no lineales sin que se produzca ningún deterioro.
- 20 **[0022]** Convenientemente, el dispositivo de control hidráulico presenta al menos una conexión para una bomba. Mediante la conexión de una bomba externa, las láminas se pueden separar o acercar selectivamente, por ejemplo en caso de mantenimiento. Además, de este modo también es posible ajustar, o en caso necesario reajustar, la carga hidráulica previa. Además, a través de la conexión de la bomba también se puede simplificar el llenado o vaciado del sistema. En este contexto resulta ventajoso que la conexión esté dispuesta en el área de un acoplamiento.
- 25 **[0023]** Resulta ventajoso que el dispositivo para la construcción de puentes presente un dispositivo de vigilancia para detectar cambios de presión. En particular es apropiado vigilar la presión del dispositivo de control hidráulico a través de sensores adecuados del dispositivo de vigilancia, para poder detectar de forma temprana una fuga o una rotura de un conducto.
- 30 **[0024]** Es concebible que el dispositivo para la construcción de puentes presente al menos un dispositivo de control mecánico y/o elástico, en particular un travesaño pivotante. En este caso, el dispositivo de control hidráulico está concebido ventajosamente como apoyo, para lograr una distribución uniforme de las anchuras de intersticio. En particular, en este caso tampoco es necesario controlar cada lámina a través del dispositivo de control hidráulico. Más bien, a través del dispositivo de control hidráulico se puede controlar adicionalmente una de cada varias láminas (por ejemplo cada segunda o tercera lámina).
- 35 **[0025]** Normalmente, en dispositivos para la construcción de puentes usuales con dispositivo de control mecánico o elástico, el control erróneo es más pronunciado en un extremo del dispositivo para la construcción de puentes que en el otro extremo respectivo. Esto se puede deber, por un lado, a un movimiento más fuerte de las láminas hacia un extremo. Por otro lado, esto también se debe a que el control regularmente actúa en un lado. Un control erróneo de este tipo se produce de forma especialmente pronunciada en una pendiente longitudinal, ya que en el lado situado más abajo se producen cargas más grandes.
- 40 **[0026]** Por ello resulta ventajoso que al menos un cilindro hidráulico sea un primer cilindro hidráulico con una primera sección transversal y que otro cilindro hidráulico sea un segundo cilindro hidráulico con una segunda sección transversal, siendo la primera sección transversal diferente a la segunda sección transversal. En particular, la suma del primer volumen de trabajo y el segundo volumen de trabajo del primer cilindro hidráulico es igual a la suma del primer volumen de trabajo y el segundo volumen de trabajo del segundo cilindro hidráulico. En otras palabras, la sección transversal del primer cilindro hidráulico es mayor o menor que la sección transversal del segundo cilindro hidráulico. Por lo tanto, además, en el cilindro hidráulico con la sección transversal más grande se produce una carrera de émbolo más pequeña que en el cilindro hidráulico con la sección transversal más pequeña. Gracias a un producto constante de la superficie de sección transversal y la carrera de émbolo se sigue pudiendo realizar un bucle hidráulico.
- 45 **[0027]** Esto tiene la ventaja de que el cilindro hidráulico con una sección transversal más pequeña tiene una carrera de control más grande que la del cilindro hidráulico con la sección transversal más grande. Por lo tanto, debido a la carrera de control más grande, con el cilindro hidráulico que presenta la sección transversal más pequeña se puede saltar una mayor cantidad de láminas. El cilindro hidráulico con la sección transversal más pequeña, y por lo tanto con la carrera de control más corta, se utiliza como apoyo en el área del dispositivo para la construcción de puentes en la que por regla general los controles erróneos son relativamente grandes.
- 50 **[0028]** La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización mostrados en los dibujos. En este contexto se muestran esquemáticamente:
- 55 - en la figura 1, una vista en perspectiva de un área parcial de un dispositivo para la construcción de puentes según la invención de acuerdo con un primer ejemplo de realización;
- 60 - en la figura 2, el área parcial mostrada en la figura 1, en el estado acercado;
- en la figura 3, una vista desde abajo de un dispositivo para la construcción de puentes según la invención de acuerdo con un segundo ejemplo de realización;
- en la figura 4, el dispositivo para la construcción de puentes mostrado en la figura 3, en el estado acercado;
- en la figura 5, una vista desde abajo de un dispositivo para la construcción de puentes según la invención de acuerdo con un tercer ejemplo de realización;
- 65 - en la figura 6, una vista desde abajo de un dispositivo para la construcción de puentes según la invención de acuerdo con un cuarto ejemplo de realización;

- en la figura 7, una vista desde abajo de un dispositivo para la construcción de puentes según la invención de acuerdo con un quinto ejemplo de realización;

- en la figura 8, una vista desde abajo de un dispositivo de control hidráulico según un sexto ejemplo de realización con diferentes secciones transversales de los cilindros hidráulicos;

- en la figura 9, una vista desde abajo de un dispositivo de control hidráulico con acumulador hidráulico.

[0029] En las figuras, las partes iguales están provistas de los mismos símbolos de referencia. Además, en caso de partes redundantes, los símbolos de referencia no están representados en parte para una mayor claridad.

[0030] En la figura 1 se muestra un área parcial de un dispositivo para la construcción de puentes 1 en construcción laminar. El dispositivo para la construcción de puentes 1 forma un puente sobre una junta de construcción entre dos partes de construcción (no representadas). Para ello, el dispositivo para la construcción de puentes 1 presenta varias láminas 2 que se pueden mover relativamente entre sí. Además, el dispositivo para la construcción de puentes 1 presenta un dispositivo de control hidráulico 3. El dispositivo de control hidráulico 3 está previsto para controlar las anchuras de intersticio S entre las láminas 2. En este ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y la figura 2, el dispositivo de control hidráulico 3 consiste en tres cilindros hidráulicos 4 de doble efecto. Todos los cilindros hidráulicos 4 presentan la misma construcción, de modo que a continuación se describe la construcción de un cilindro hidráulico 4.

[0031] El cilindro hidráulico 4 presenta un émbolo 5 y un vástago de émbolo 6 que está unido con el émbolo 5 de forma resistente al empuje. El émbolo 5 define un primer volumen de trabajo 7a (variable) y un segundo volumen de trabajo 7b (variable) en el cilindro hidráulico 4. Cada cilindro hidráulico 4 está unido a una lámina 2 (o a una viga marginal, no representada aquí, en la parte de construcción). En este ejemplo de realización, el cilindro hidráulico 4 está fijado en la lámina 2 por medio de una abrazadera 8. La abrazadera 8 está configurada de tal modo que el cilindro hidráulico 4 está alojado de forma giratoria alrededor de su eje vertical y alrededor de su eje transversal. Tal como está representado, el cilindro hidráulico 4 es un cilindro sincrónico, en el que el vástago de émbolo 6 se extiende a ambos lados del cilindro 5.

[0032] El vástago de émbolo 6 está sujeto de forma articulada con un extremo 9 en una segunda lámina 2. En este ejemplo de realización, el extremo 9 del vástago de émbolo 6 está sujeto de forma articulada en la lámina 2 que limita directamente con la lámina 2 en la que está dispuesto el cilindro hidráulico 4 que presenta el vástago de émbolo 6.

[0033] Los cilindros hidráulicos 4 están conectados entre sí a través de una conexión hidráulica 10. La conexión hidráulica 10 consiste en tres tubos flexibles 11 cuyos extremos están conectados hidráulicamente en cada caso con un volumen de trabajo 7a, 7b de un cilindro hidráulico 4 a través de un acoplamiento 12. En concreto, un primer volumen de trabajo 7a de un cilindro hidráulico 4 siempre está conectado hidráulicamente con el segundo volumen de trabajo 7b de otro cilindro hidráulico 4 a través de un tubo flexible 11. De este modo se forma un bucle hidráulico entre los cilindros hidráulicos 4.

[0034] El bucle hidráulico de los cilindros hidráulicos 4 requiere una anchura de intersticio S uniforme entre láminas 2 adyacentes o entre una lámina 2 y la viga marginal (no mostrada) de una parte de edificio o de puente. Dado que el volumen total de un cilindro hidráulico 4 consiste siempre en el primer volumen de trabajo 7a y el segundo volumen de trabajo 7b, el volumen total permanece constante en caso de un movimiento del émbolo 5 (y por lo tanto también del vástago de émbolo 6). Además, el volumen total también corresponde a la suma del volumen del primer volumen de trabajo 7a de un cilindro hidráulico 4 y el volumen del segundo volumen de trabajo 7b del otro cilindro hidráulico 4 conectado con el primero a través del tubo flexible 11.

[0035] En caso de un movimiento de las partes de construcción, el movimiento se transmite a las láminas 2. Las láminas 2 mueven, a través de los vástagos de émbolo 6 dispuestos de forma articulada en las mismas, los émbolos 4 respectivos en los cilindros hidráulicos 4. De este modo se modifica la relación del primer volumen de trabajo 7a con respecto al segundo volumen de trabajo 7b en cada cilindro hidráulico 4. De esta forma, debido a la conexión hidráulica 10 entre los volúmenes de trabajo 7a, 7b de los tres cilindros hidráulicos 4, una variación en el primer volumen de trabajo 7a de un cilindro hidráulico 4 se transmite directamente y sin pérdidas al segundo volumen de trabajo 7b del cilindro hidráulico 4 conectado hidráulicamente con el mismo. De ello resulta que las anchuras de intersticio S entre las láminas 2 o entre una lámina 2 y una viga marginal están distribuidas uniformemente. En otras palabras, todas las anchuras de intersticio S son en gran medida idénticas, de modo que no se produce ningún control erróneo.

[0036] Prácticamente, esto significa que cuando las partes de construcción se mueven una hacia la otra, y de este modo las láminas 2 se juntan entre sí, los vástagos de émbolo 6 aumentan el segundo volumen de trabajo 7b y reducen el primer volumen de trabajo 7a a través del émbolo 5. El émbolo 5 se mueve hacia la derecha, tal como está representado en la figura 2. Esta variación de volumen de los volúmenes de trabajo 7a, 7b se trasmite uniformemente a los tres cilindros hidráulicos 4 a causa de la conexión hidráulica 10 realizada en forma de bucle. Esto también se puede reconocer bien observando conjuntamente la figura 1 (estado separado) y la figura 2 (estado acercado). Las anchuras de intersticio S son idénticas y los émbolos 5 están situados en posiciones idénticas dentro de los cilindros hidráulicos 4.

[0037] En las figuras 3 y 4 está representado un segundo ejemplo de realización en forma de una vista superior. Este ejemplo de realización corresponde esencialmente al ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y la figura 2, presentando el dispositivo de control hidráulico 3 en total seis cilindros hidráulicos 4. A través de estos seis cilindros hidráulicos 4 se controlan en total siete láminas 2, o cinco láminas 2 y dos vigas marginales. Aunque en principio es irrelevante si el primer volumen de trabajo 7a de un cilindro hidráulico 4 (por ejemplo del cilindro hidráulico 4 representado más abajo en la figura 3 y en la figura 4) está conectado hidráulicamente con el segundo volumen de trabajo 7b del cilindro hidráulico 4 directamente adyacente a través del tubo flexible 11, esto es

recomendable por motivos prácticos. Esto favorece por un lado la claridad y posibilita una mejor respuesta, ya que permite mantener unos volúmenes bajos dentro de los tubos flexibles 11.

[0038] Mediante una observación conjunta de la figura 3 y la figura 4 también se puede reconocer bien que la anchura de intersticio S entre las láminas 2 o entre una lámina 2 y una viga marginal es idéntica tanto en el estado separado del dispositivo para la construcción de puentes 1 (véase la figura 3) como en el estado acercado del dispositivo para la construcción de puentes 1 (véase la figura 4).

[0039] El segundo ejemplo de realización del dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención también se diferencia del ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y la figura 2 en que el cilindro hidráulico 4 representado más abajo presenta otra conexión 13 para una bomba externa (no representada) en el área del acoplamiento 12 del primer volumen de trabajo 7a. A través de esta conexión 13 se pueden separar o acercar selectivamente láminas 2 adyacentes del dispositivo para la construcción de puentes 1, modificando la presión de servicio del dispositivo de control hidráulico 3 en el lugar correspondiente a través de la bomba. Esto puede ser necesario por ejemplo para pruebas funcionales o trabajos de mantenimiento.

[0040] En la figura 5 se muestra una vista superior de un tercer ejemplo de realización de un dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención. El dispositivo para la construcción de puentes 1 corresponde en gran medida al dispositivo para la construcción de puentes 1 mostrado en la figura 3, presentando el dispositivo de control hidráulico 3 en total doce cilindros hidráulicos 4. Como en el ejemplo de realización mostrado en la figura 3, a través del dispositivo de control hidráulico 3 se controlan siete láminas 2, o cinco láminas 2 y dos vigas marginales. Los doce cilindros hidráulicos 4 también están conectados en un bucle hidráulico a través de una conexión hidráulica 10 por medio de tubos flexibles 11. El primer volumen de trabajo 7a de un cilindro hidráulico 4 está conectado con el segundo volumen de trabajo 7b de otro cilindro hidráulico 4.

[0041] A diferencia de la realización mostrada en la figura 3, en este caso una lámina 2 se controla mediante dos cilindros hidráulicos 4. En otras palabras, en cada una de las cinco láminas 2 intermedias (es decir, no en las vigas marginales, que en este ejemplo de realización están formadas por las dos láminas 2 exteriores) están unidos de forma articulada dos vástagos de émbolo 6 con sus extremos 9. Un control doble de este tipo de las láminas 2 mediante el dispositivo de control hidráulico 3 es ventajoso en caso de dispositivos para la construcción de puentes 1 relativamente grandes, por ejemplo para evitar un ladeo de las láminas 2 si se tiene que formar un puente sobre juntas de construcción anchas.

[0042] En la figura 6 se muestra un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención. En este ejemplo de realización, el dispositivo para la construcción de puentes 1 presenta en total cuatro dispositivos de control hidráulicos 3 separados, que a su vez presentan en cada caso tres cilindros hidráulicos 4 de doble efecto. Los tres cilindros hidráulicos 4 de cada dispositivo de control hidráulico 1 están conectados en un bucle hidráulico a través de una conexión hidráulica 10 por medio de tubos flexibles 11. En este sentido, en este ejemplo de realización están previstos varios dispositivos de control hidráulicos 3 con bucle hidráulico.

[0043] Además, en este sexto ejemplo de realización está previsto un dispositivo de vigilancia 14. Este dispositivo de vigilancia 14 vigila la presión de servicio del dispositivo de control hidráulico 3. La conexión hidráulica 10 se vigila a través de sensores 15 correspondientes. Si se detecta una caída de presión dentro de la conexión hidráulica 10, el dispositivo de vigilancia 14 indica esta circunstancia. Esto está señalado de forma ejemplar con líneas discontinuas en el caso del dispositivo de control hidráulico 3 representado más arriba. Evidentemente, el dispositivo de vigilancia 14 vigila todos los dispositivos de control hidráulicos 3 del dispositivo para la construcción de puentes 1.

[0044] Además, el dispositivo de vigilancia 14 está configurado para detectar breves fluctuaciones de presión debidas al movimiento de las partes de construcción como tales. El dispositivo de vigilancia 14 no indica ninguna fuga en el caso de estas breves fluctuaciones de presión. Por ejemplo, el dispositivo de vigilancia 14 puede indicar una fuga solo cuando la presión de servicio no corresponde a la presión nominal a lo largo de un período de tiempo determinado. De este modo también se puede detectar de forma temprana una caída lenta de la presión de servicio.

[0045] En este ejemplo de realización también están previstos elementos de resistencia al flujo 16 en la conexión hidráulica 10 en el dispositivo de control hidráulico 3 representado más abajo. En concreto, los elementos de resistencia al flujo 16 están dispuestos en forma de diafragmas en los tubos flexibles 11. Los elementos de resistencia al flujo pueden hacer que el dispositivo de control hidráulico 3 sea selectivamente lento, de modo que las cargas breves no conduzcan a ningún movimiento en el dispositivo para la construcción de puentes 1. Esto es pertinente cuando, tal como está representado, en el dispositivo de control hidráulico 3 se prescinde de carga hidráulica previa (a este respecto, véase también la figura 9). Evidentemente, tal como está representado, pueden estar previstos varios elementos de resistencia de flujo 16. También es concebible que solo esté previsto un elemento de resistencia de flujo 16. Además es concebible que el elemento de resistencia de flujo 16 esté configurado como una unidad de válvula en el acoplamiento 12.

[0046] En la figura 7 se muestra un quinto ejemplo de realización de un dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención. En este ejemplo de realización, el dispositivo de control hidráulico 3 se utiliza como apoyo para un dispositivo de control mecánico 17 en forma de un travesaño pivotante. El travesaño pivotante 17 controla principalmente las anchuras de intersticio S entre las láminas 2 de forma usual y conocida. En este ejemplo de realización, el dispositivo de control hidráulico 3 consiste en tres cilindros hidráulicos 4 y está construido esencialmente de forma análoga al dispositivo de control hidráulico 3 representado en el primer ejemplo de realización según la figura 1. La diferencia consiste en que el dispositivo de control hidráulico 3 según el quinto ejemplo de realización solo controla una de cada dos láminas 2. Por lo tanto, el dispositivo de control hidráulico 3 está previsto como apoyo al travesaño pivotante 17 y minimiza las posibilidades de un control erróneo. Este quinto ejemplo de realización es particularmente adecuado como solución de modernización para dispositivos para la

construcción de puentes 1 existentes, ya que el control propiamente dicho de las anchuras de intersticio S tiene lugar mecánicamente a través del travesaño pivotante 17. No obstante, de este modo se pueden evitar en gran medida controles erróneos.

5 **[0047]** En la figura 8 se muestra un sexto ejemplo de realización de un dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención. En este ejemplo de realización, de forma análoga al ejemplo de realización mostrado en la figura 7, el dispositivo para la construcción de puentes 1 presenta un dispositivo de control mecánico 17 en forma de un travesaño pivotante. El dispositivo de control hidráulico 3 se utiliza como apoyo para éste. La diferencia con el dispositivo para la construcción de puentes 1 mostrado en la figura 7 consiste en que el dispositivo de control hidráulico presenta dos primeros cilindros hidráulicos 4a con una primera sección transversal y dos segundos cilindros hidráulicos 4b con una segunda sección transversal. Tal como está representado, los primeros cilindros hidráulicos 4a controlan la lámina 2 directamente adyacente, mientras que los segundos cilindros hidráulicos 4b controlan la segunda lámina 2. La carrera de control más corta necesaria para ello con un vástago de émbolo 6 correspondientemente más corto del primer cilindro hidráulico 4a se logra mediante una sección transversal más grande en comparación con el segundo cilindro hidráulico 4b. El bucle hidráulico de los cilindros hidráulicos 4a, 4b resulta del producto constante de la superficie de sección transversal y la carrera de émbolo, que es idéntico en el caso del primer cilindro hidráulico 4a y en el caso del segundo cilindro hidráulico 4b. Por lo tanto se evitan en gran medida controles erróneos, principalmente en el área del primer cilindro hidráulico 4a. Un dispositivo de control hidráulico 3 configurado de este modo para apoyar un dispositivo de control mecánico 17 o dispositivo de control elástico es especialmente adecuado para dispositivos para la construcción de puentes 1 con pendiente longitudinal.

10
15
20 **[0048]** Los ejemplos de realización primero a sexto según las figuras 1 a 8 tienen en común que funcionan sin carga hidráulica previa. Alternativamente a ello, en la figura 9 está representado un sexto ejemplo de realización de un dispositivo para la construcción de puentes 1 según la invención en el que el dispositivo de control hidráulico 3 está sometido a una carga hidráulica previa, es decir, que presenta una presión de servicio elevada. Gracias a la carga hidráulica previa, el dispositivo de control hidráulico 3 reacciona con especial rapidez y precisión. El dispositivo de control hidráulico 3 corresponde esencialmente al dispositivo de control hidráulico 3 mostrado en la figura 1, presentando el dispositivo de control hidráulico 3 un acumulador hidráulico 18 con dispositivo de carga de gas. El acumulador hidráulico 18 puede consistir en un acumulador de membrana, de balón o de émbolo. El acumulador hidráulico 18 está conectado con el dispositivo de control hidráulico 10 a través de una válvula de retención de diafragma 19 por medio de conductos de conexión 20 correspondientes que, tal como está representado, pueden estar conectados a un tubo flexible 11. Por lo tanto se crea un volumen de compensación mediante el que se puede compensar, por ejemplo, una variación de volumen del fluido hidráulico condicionada por la temperatura. Por consiguiente se evita un aumento o caída inadmisibles de la presión de servicio.

25
30

Lista de símbolos de referencia

[0049]

5	1	Dispositivo para la construcción de puentes
	2	Lámina
	3	Dispositivo de control hidráulico
	4	Cilindro hidráulico
	4a	Primer cilindro hidráulico
10	4b	Segundo cilindro hidráulico
	5	Émbolo
	6	Vástago de émbolo
	7a	Primer volumen de trabajo
	7b	Segundo volumen de trabajo
15	8	Abrazadera
	9	Extremo del vástago de émbolo
	10	Conexión hidráulica
	11	Tubo flexible
	12	Acoplamiento
20	13	Conexión
	14	Dispositivo de vigilancia
	15	Sensor
	16	Elemento de resistencia al flujo
	17	Dispositivo de control mecánico
25	18	Acumulador hidráulico
	19	Válvula de retención de diafragma
	20	Conducto de conexión
	S	Anchura de intersticio

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la construcción de puentes (1) en construcción laminar para una junta de construcción entre una primera parte de construcción y una segunda parte de construcción con varias láminas (2) y al menos un dispositivo de control hidráulico (3) para controlar la anchura de intersticio (S) entre las láminas (2), presentando el dispositivo de control hidráulico (3) cilindros hidráulicos (4) de doble efecto, cada uno de ellos con un émbolo (5) móvil y un vástago de émbolo (6) dispuesto en el émbolo (5), estando dispuesto cada cilindro hidráulico (4) en una lámina (2) y estando unido cada vástago de émbolo (6) a otra lámina (2), y definiendo el émbolo (5) un primer volumen de trabajo (7a) y un segundo volumen de trabajo (7b) del cilindro hidráulico (4) correspondiente, caracterizado por que el dispositivo de control hidráulico (3) presenta al menos tres cilindros hidráulicos (4) de doble efecto que están conectados entre sí a través de una conexión hidráulica (10), estando el primer volumen de trabajo (7a) de cada cilindro hidráulico (4) conectado hidráulicamente con el segundo volumen de trabajo (7b) de otro cilindro hidráulico (4), de modo que se forma un bucle hidráulico entre los al menos tres cilindros hidráulicos (4).
2. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de control hidráulico (3) está configurado para permitir movimientos de compensación definidos.
3. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la conexión hidráulica (10) presenta al menos un elemento de resistencia al flujo (16).
4. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 3, caracterizado por que el, al menos un, elemento de resistencia al flujo (16) está dispuesto entre el primer volumen de trabajo (7a) de un cilindro hidráulico (4) y el segundo volumen de trabajo (7b) de otro cilindro hidráulico (4).
5. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de control hidráulico (3) está sometido a una carga hidráulica previa.
6. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo para la construcción de puentes (1) presenta al menos un acumulador hidráulico (18).
7. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 6, caracterizado por que el al menos un acumulador hidráulico (18) presenta un dispositivo de carga de gas y consiste en particular en un acumulador de balón, de émbolo o de membrana.
8. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes 6 o 7, caracterizado por que el al menos un acumulador hidráulico (18) está conectado con el dispositivo de control hidráulico (3) a través de una válvula de retención (19).
9. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que la válvula de retención (19) consiste en una válvula de retención de diafragma.
10. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo de control hidráulico (3) presenta tubos flexibles (11) para conectar el volumen de trabajo (7a, 7b) de los cilindros hidráulicos (4).
11. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que los tubos flexibles (11) están conectados con los cilindros hidráulicos (4) a través de acoplamientos de enchufe (12).
12. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos un vástago de émbolo (6) está conectado de forma articulada con la lámina (2).
13. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo de control hidráulico (3) presenta al menos una conexión (13) para una bomba.
14. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo para la construcción de puentes (1) presenta un dispositivo de vigilancia (14) para detectar cambios de presión.
15. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo para la construcción de puentes (1) presenta al menos un dispositivo de control mecánico y/o elástico (17), en particular un travesaño pivotante.
16. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 15, caracterizado por que al menos un cilindro hidráulico es un primer cilindro hidráulico (4a) con una primera sección transversal y otro cilindro hidráulico

(4b) es un segundo cilindro hidráulico con una segunda sección transversal, siendo la primera sección transversal diferente a la segunda sección transversal.

- 5 17. Dispositivo para la construcción de puentes (1) según la reivindicación 16, caracterizado por que la suma del primer volumen de trabajo (7a) y el segundo volumen de trabajo (7b) del primer cilindro hidráulico (4a) es igual a la suma del primer volumen de trabajo (7a) y el segundo volumen de trabajo (7b) del segundo cilindro hidráulico (4b).

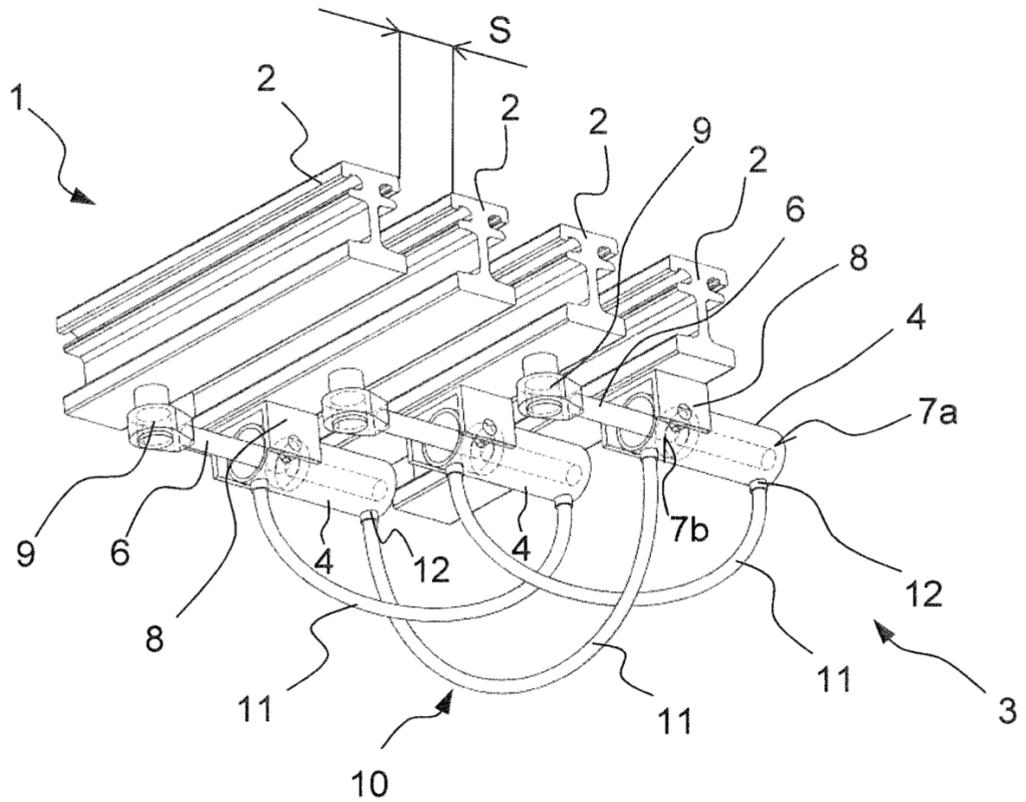


FIG. 1

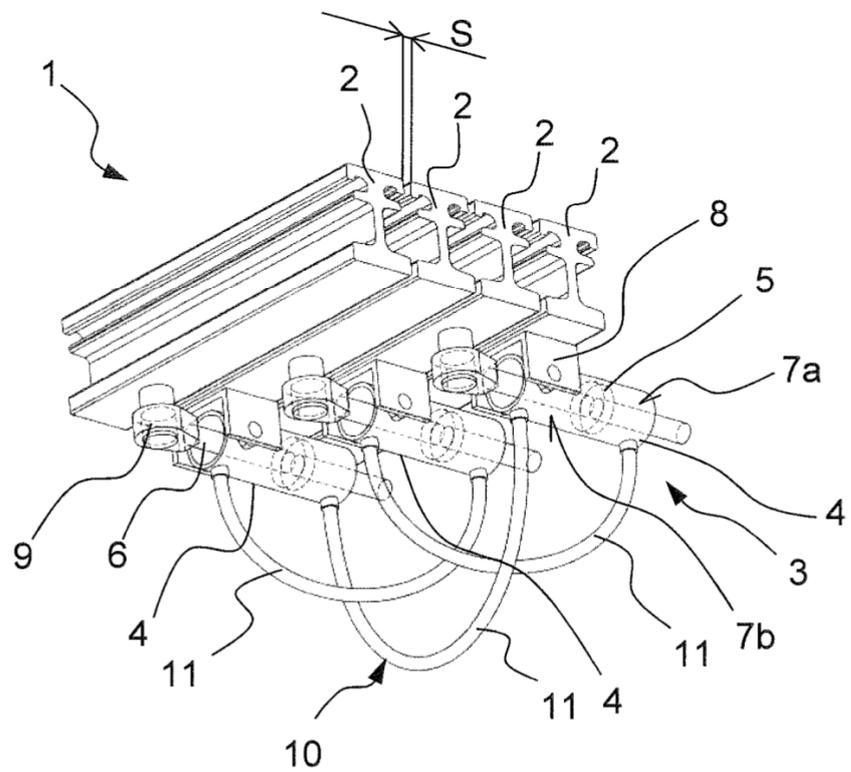


FIG. 2

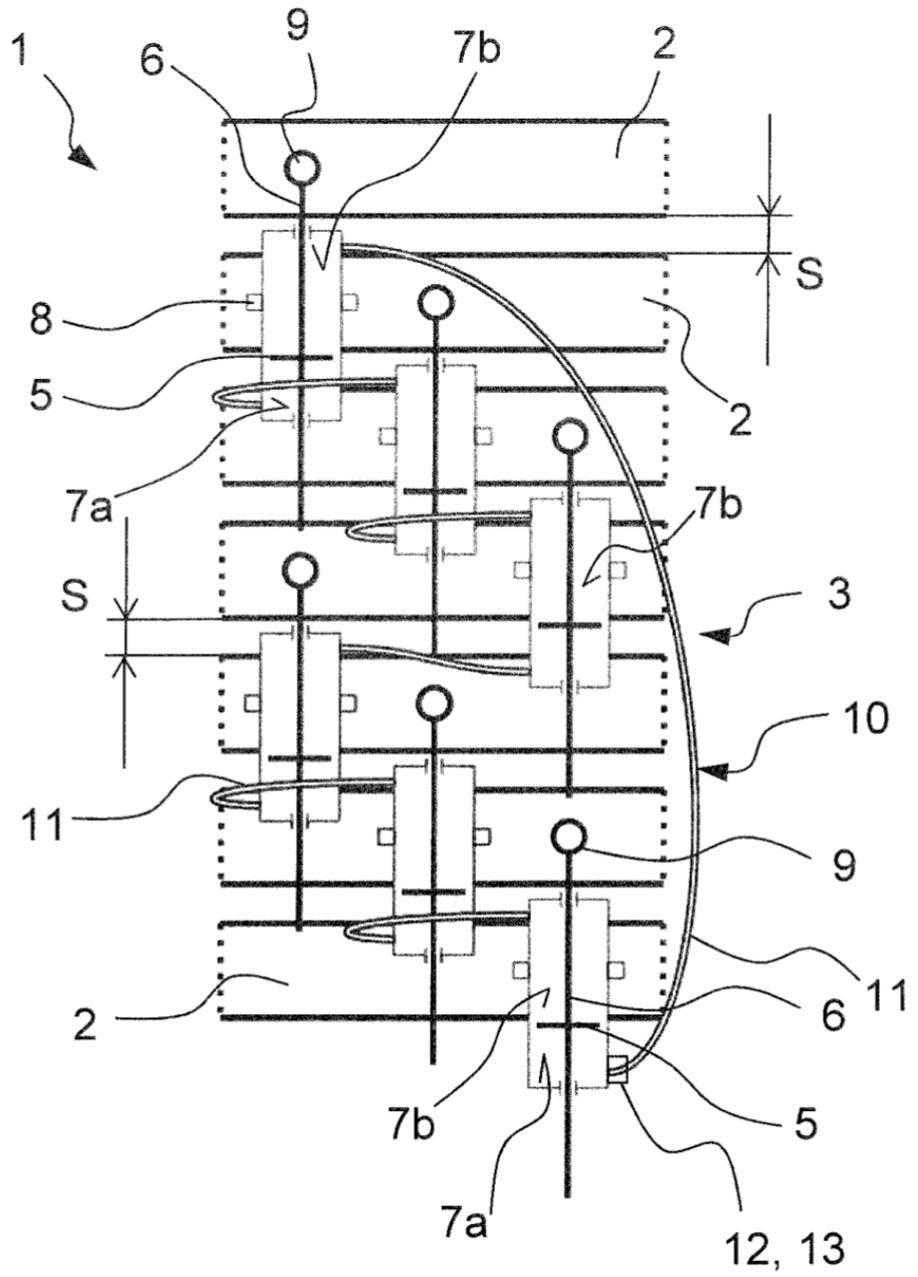


FIG. 4

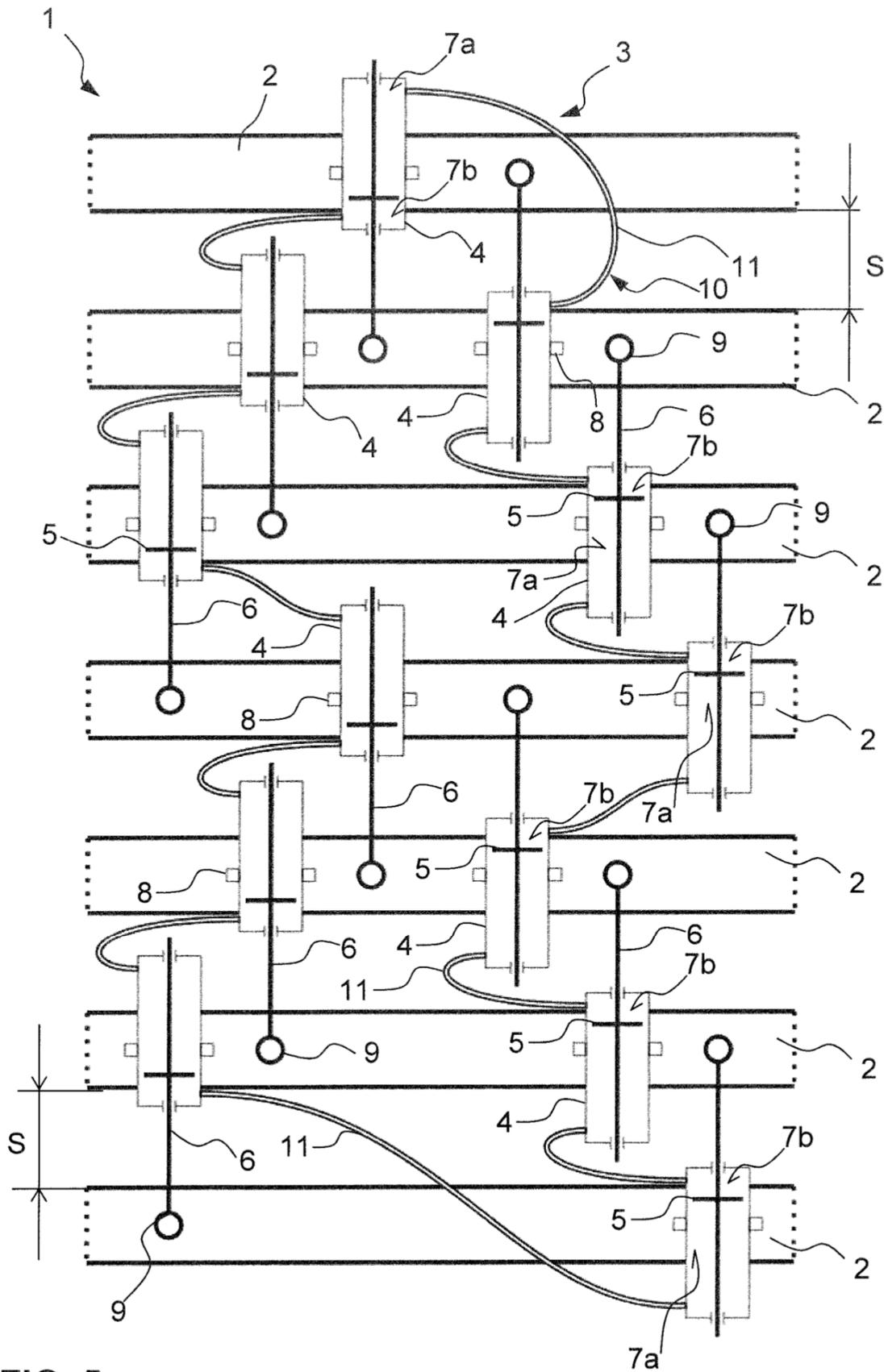


FIG. 5

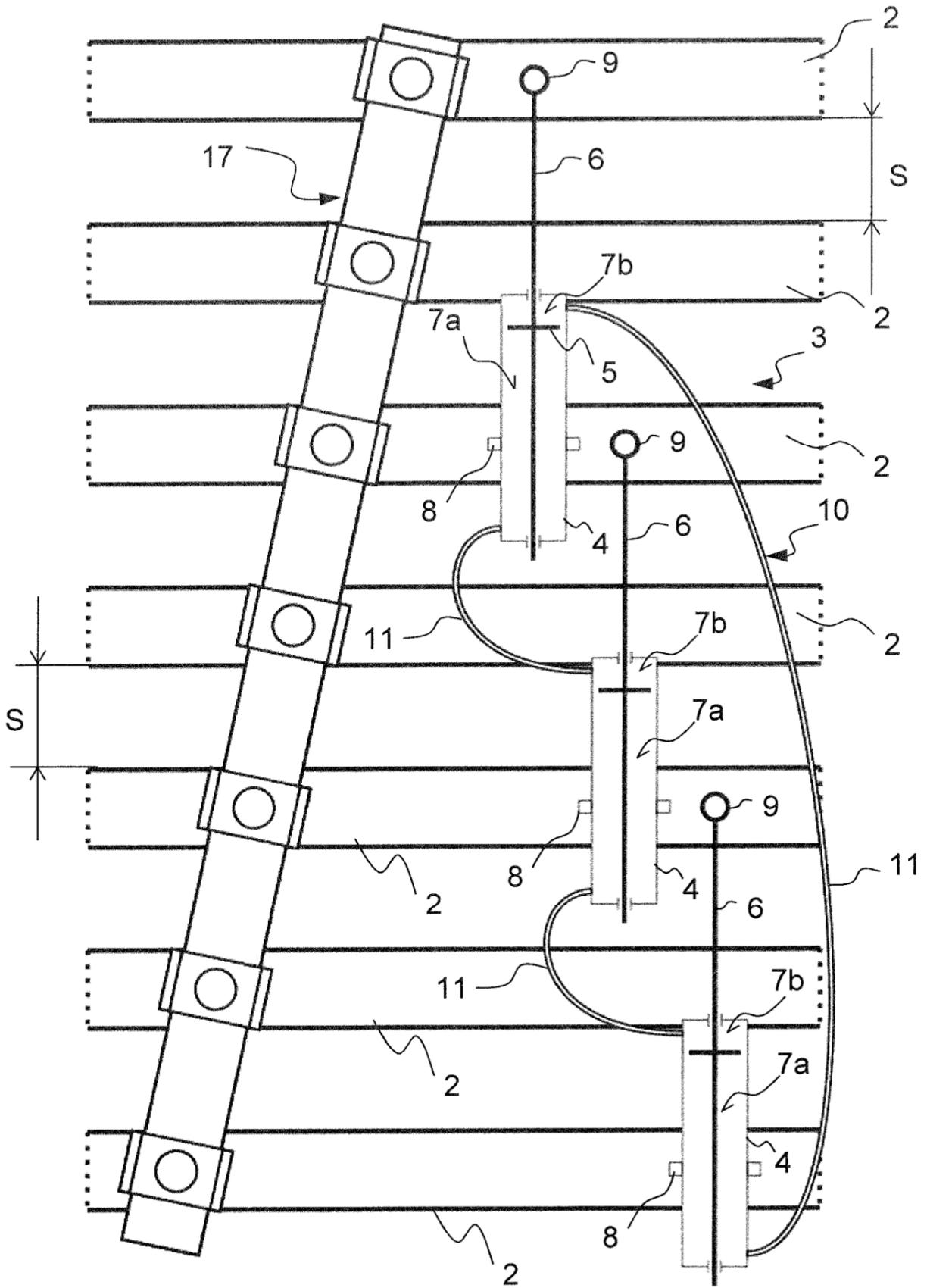


FIG. 7

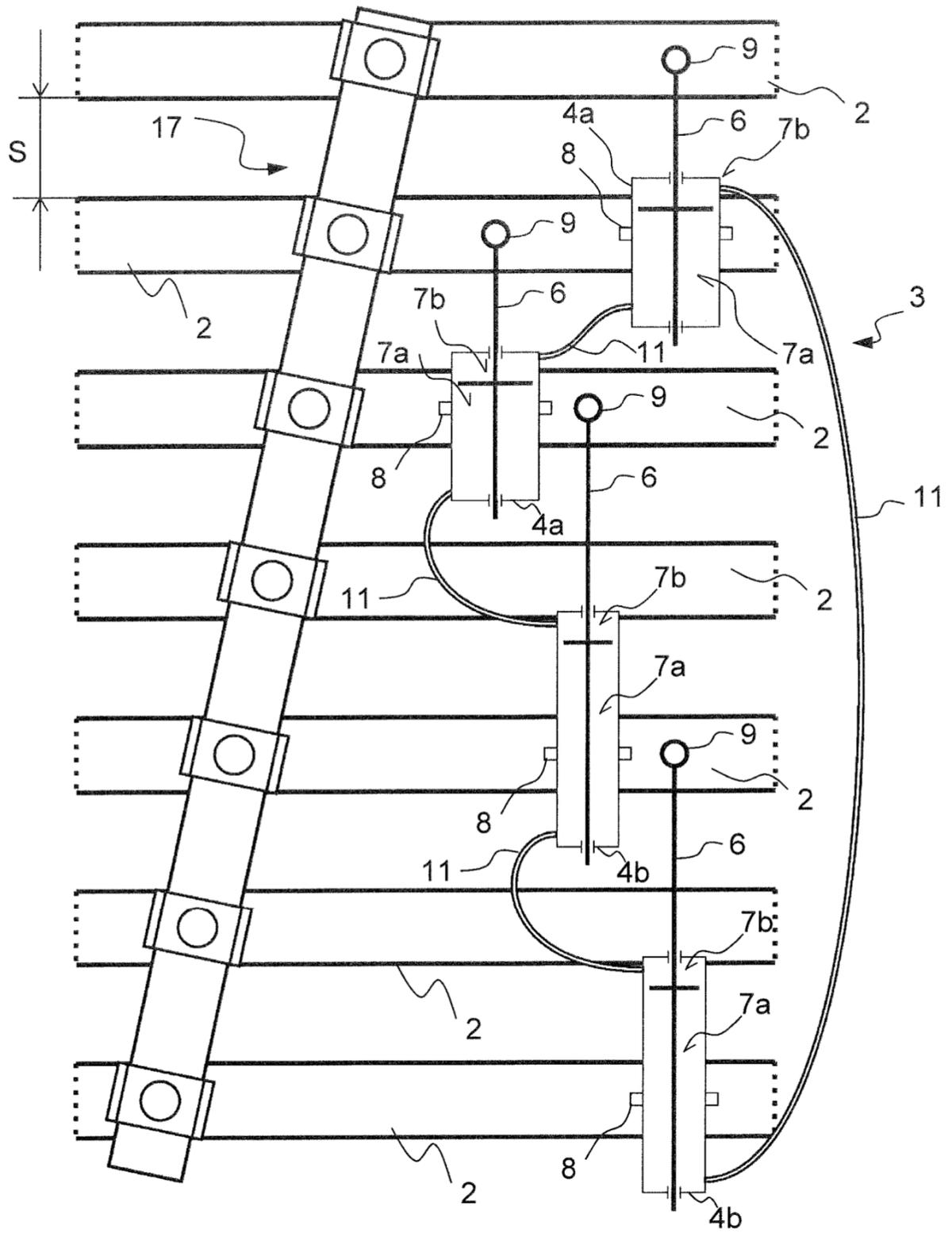


FIG. 8

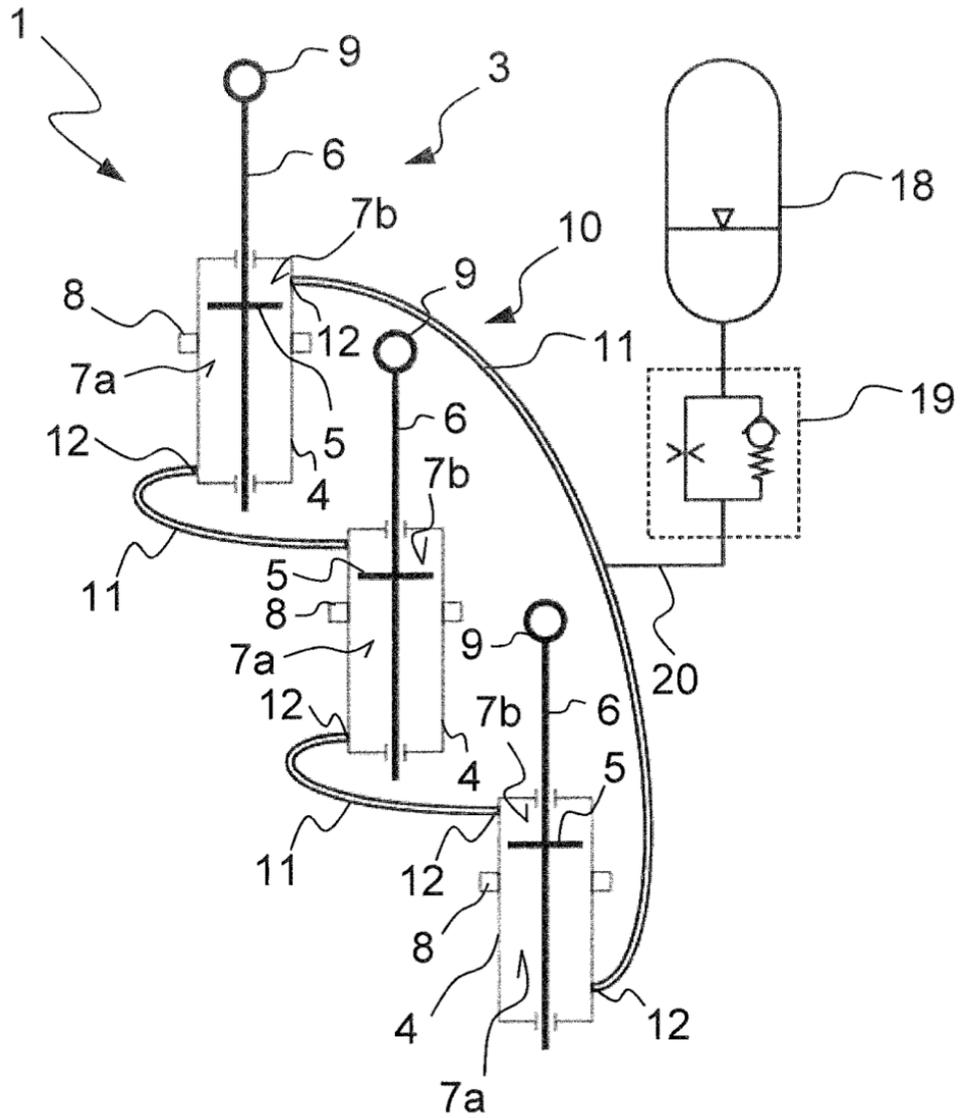


FIG. 9

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

10 • DE 2060482 A [0006] [0007] [0008]