

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 785**

51 Int. Cl.:

B60M 1/24 (2006.01)

B60M 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2012** **E 12008445 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017** **EP 2612789**

54 Título: **Procedimiento para la conexión de rieles conductores**

30 Prioridad:

05.01.2012 DE 102012000118

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

20.07.2017

73 Titular/es:

**RAIL POWER SYSTEMS GMBH (100.0%)
Garmischer Strasse 35
81373 München , DE**

72 Inventor/es:

RUIZ GARCIA, JOSÉ FRANCISCO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 625 785 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

Procedimiento para la conexión de rieles conductores

La presente invención hace referencia a un procedimiento para la conexión de rieles conductores de un sistema de electrificación que se contactan en los extremos.

5 Para la alimentación de trenes eléctricos además de la catenaria son conocidos rieles conductores, que forman parte del sistema de electrificación. Por razones de transporte los rieles conductores en general presentan una longitud máxima de 10 a 12 m. Es por eso que es requerimiento para la construcción de un trayecto la unión firme de varios rieles conductores. La conexión de los rieles conductores que se contactan en los extremos lindantes se realiza generalmente mediante conectores, que se insertan en las zonas de contacto en huecos de los rieles conductores.
10 Es conocido unir los rieles conductores y los conectores con tornillos, que se insertan en perforaciones de los rieles conductores y de los conectores.

Es conocido de la patente EP 2 255 991 A2 un riel conductor con un travesaño, del que salen dos brazos de sujeción, en los que se encuentran diseñadas abrazaderas para la admisión del hilo de contacto. Los brazos de sujeción y las abrazaderas abarcan un espacio intermedio, que admite los conectores para la conexión de los rieles conductores. La patente EP 0 828 629 B1 describe un riel conductor similar, que presenta esencialmente el mismo perfil que el riel conductor conocido de la EP 2 255 991 A2.
15

Si bien los rieles conductores ya conocidos resultaron eficaces en la práctica, existe el problema principal de la comba de los rieles conductores entre los puntos de apoyo. Para poder mantener la comba lo menor posible, los rieles conductores debieran presentar un momento de inercia preferentemente elevado a la vez de un peso preferentemente reducido.
20

En la práctica se mostró que a pesar de la conexión de los rieles conductores con conectores conocidos, una leve desviación de los rieles conductores en los puntos de contacto puede llevar a puntos de pandeo. Sin embargo la aparición de puntos de pandeo en los puntos de conexión de los rieles conductores debido al huelgo del agujero de los tornillos en las perforaciones debería evitarse.

25 La patente DE 20 2004 009 420 U1 propone para la evitación de puntos de pandeo al lado de las uniones roscadas una unión por forma de ranura y lengüeta en las zonas de contacto de los rieles conductores. Mediante esta unión adicional los rieles conductores se deben poder montar en un eje sin deformaciones significativas. Sin embargo en la práctica se mostró que a pesar de esta técnica de conexión especial no es posible evitar las deformaciones de los rieles conductores en sentido longitudinal.

30 Es conocido de la patente JP H07237472 A un procedimiento de unión de rieles conductores de un sistema de electrificación que se contactan en los extremos según el término genérico de la reivindicación 1. La patente JP H07237472 A describe un procedimiento para la conexión de rieles conductores con conectores, que se insertan en las zonas de contacto en los rieles conductores y que se unen a los rieles conductores. Los conectores se atornillan varias veces en los terminales de los rieles conductores que contactan. Los terminales de los rieles conductores y los conectores están diseñados de tal forma que en el enroscado se ubican exactamente horizontal con respecto al otro, es decir los rieles conductores ya no pueden deformarse o doblarse en los puntos de contacto.
35

La presente invención tiene por objeto, presentar un procedimiento con el que se pueda continuar mejorando la unión de los rieles conductores en las zonas de contacto.

40 La solución del objeto correspondiente se realiza según las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones secundarias hacen referencia a modos de realización ventajosos del procedimiento objeto de la invención.

El procedimiento objeto de la invención se basa en que dos rieles conductores a conectar el uno con el otro se disponen a una altura predeterminada en los puntos de apoyo predeterminados y entre los puntos de apoyo en un punto predeterminado son elevados por un valor predeterminado, previo a la unión firme de los extremos de contacto de los rieles conductores colindantes con los conectores insertados en los huecos en los rieles conductores
45

Se entiende como altura predeterminada a la altura en la que se deben montar los rieles conductores. Por ejemplo los rieles conductores pueden suspenderse a la altura predeterminada en sustentadores. Los puntos de apoyo entonces son los puntos de sujeción de los rieles conductores a los sustentadores.

El valor predeterminado, por el cual deben elevarse los rieles conductores en el punto predeterminado entre los puntos de apoyo, se corresponde preferentemente exactamente con el valor, con el cual los rieles conductores
50

5 fijados en los puntos de apoyo presentan una comba en el punto predeterminado. Esta comba se puede calcular estáticamente o también en el lugar de construcción. Por ejemplo posteriormente a la suspensión de los rieles conductores en los puntos de apoyo se puede medir la comba con un aparato de medición por láser. Los rieles conductores se levantan preferentemente en el punto ubicado exactamente en el medio de los puntos de apoyo, debido a que en ese punto la comba es mayor bajo presunción de una distribución de carga pareja.

10 Después de la elevación de los rieles conductores los conectores apropiados se unen fijamente a los rieles conductores. Dado que los rieles conductores fueron elevados previamente al establecimiento de la unión firme, los terminales de los rieles conductores se encuentran alineados exactamente con el par opuesto, sin desencajarse. Con el establecimiento de la unión firme los rieles conductores se mantienen en esa posición, de manera que los rieles conductores se encuentran ubicados exactamente en un eje.

Los conectores pueden ser los conectores conocidos según el estado de la técnica, que se insertan en los huecos de los rieles conductores. Los rieles conductores y los conectores también pueden formar una unión de ranura y lengüeta.

15 En un modo de realización preferencial la conexión de los rieles conductores y los conectores se realiza mediante elementos de unión que se insertan en las perforaciones alineadas de los conectores y de los rieles conductores. Estos elementos de unión son preferentemente elementos de unión cilíndricos, que posteriormente al montaje sufren una deformación plástica. Por ejemplo pueden utilizarse los conocidos remaches ciegos. Preferentemente se utilizan los denominados pernos remachables, conocidos en el estado de la técnica. Especialmente con los pernos remachables conocidos se alcanza una unión suficientemente firme. Dado que es una unión por forma, los rieles conductores no pueden desplazarse, lo que puede ser posible en una unión que no es por forma y por las tolerancias disponibles en las piezas. De esta manera se alcanza una unión firme contra vibraciones y sin mantenimiento de los rieles conductores con una vida útil prolongada, sin que en estos puntos de unión exista el peligro de formación de zonas de pandeo.

20 Los rieles conductores pueden estar diseñados de diferentes maneras. Resultan especialmente ventajosos los rieles conductores que en la posición de montaje presentan un soporte superior, al que se adicionan dos brazos que se extienden hacia abajo, que pasan a dos abrazaderas que se extienden hacia el interior para la admisión del hilo de contacto, en donde el hueco para la admisión de los conectores es el espacio entre el soporte superior así como de los dos brazos y las abrazaderas.

25 Los conectores son preferentemente placas de conexión, que se insertan en los extremos de las zonas de contacto colindantes de los rieles conductores en los huecos de los rieles conductores. Preferentemente en los huecos de los rieles conductores se insertan dos placas de conexión respectivamente, que se unen con pernos ciegos, especialmente con pernos remachables. Para el establecimiento de la unión de las dos placas de conexión con los rieles conductores una de las placas de conexión se encuentra unida con un brazo y la otra placa de unión con el otro brazo. Debido a la utilización de pernos remachables se disminuye también el trabajo de montaje.

30 A continuación se explica en detalle un modo de realización con referencia a los dibujos.

Muestran:

La fig. 1 un sustentador del sistema de electrificación, en el que se encuentra suspendido un riel conductor,

La fig. 2 una vista lateral del riel conductor,

La fig. 3 el corte de un riel conductor, en donde se insertaron dos conectores en el riel conductor,

40 La fig. 4 un conector en una vista lateral,

La fig. 5 vista lateral de un perno remachable y

La fig. 6 la unión del riel conductor y el elemento conector mediante el perno remachable.

45 Para la construcción de un sistema de electrificación se unen los diferentes rieles conductores en las zonas de contacto. Los rieles conductores se sujetan a los puntos de apoyo, que se encuentran a lo largo del recorrido a las distancias predeterminadas. La unión en los extremos de los rieles conductores se realiza en los puntos cero de los momentos, de manera que la comba de los rieles conductores se reduce al mínimo.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un sistema de electrificación, en el que el riel conductor 1 se sujeta a un sustentador 2, el que a su vez se encuentra sujeto en el techo de un túnel. El sustentador 2 presenta un brazo

ES 2 625 785 T3

vertical 2A sujeto al techo y un brazo horizontal 2B, en el que se encuentra sujeto un perfil 2D en U a través de un aislador 2C. En el perfil 2D en U se encuentra sujeto suspendido el riel conductor.

5 La figura 2 muestra el riel conductor 1 en una vista lateral. El riel conductor 1 tiene una longitud de 10 a 12 m. Los extremos de los rieles conductores que contactan se unen mediante conectores, que se insertan en los huecos en los terminales de los rieles conductores y se unen a los rieles conductores.

10 La figura 3 muestra un corte por el terminal de un riel conductor 1, con dos conectores 4A, 4B insertados en el hueco 3 del riel conductor. La figura 4 muestra la vista lateral de un conector 4A, 4B. El riel conductor 1 presenta en la posición de montaje un soporte superior 5. El soporte superior 5 del riel conductor 1 presenta un perfil inferior 5A, a cuyos extremos se unen formando un hueco 6 los brazos 5B que se extiende hacia arriba. A ambos brazos superiores se adicionan dos brazos superiores 5C que sobresalen a ambos lados hacia arriba.

En el perfil inferior 5A del soporte superior 5 se le adjuntan a ambos lados brazos 7 que se extienden hacia abajo, con una sección transversal que se estrecha hacia abajo. Los extremos inferiores de los dos brazos 7 pasan a formar abrazaderas 8 que se extienden hacia el interior, que admiten a manera de pinza el hilo de contacto no representado.

15 El soporte superior 5 abarca con los dos brazos y las abrazaderas el hueco 3 para la admisión de los dos conectores 4A, 4B, con los que se unen los diferentes rieles conductores 1. En la zona de transición de los brazos 7 del riel conductor 1 a las abrazaderas se diseñan brazos inferiores 8 que sobresalen a ambos lados.

En los perfiles 2D en U de los sustentadores 2 se sujetan los rieles conductores 1 con tornillos con cabeza de martillo no representados en la figura 3, que se insertan en los huecos socavados 6 de los rieles conductores.

20 En lo sucesivo se describe el procedimiento para la conexión de los diferentes rieles conductores. Primeramente se fijan flojamente los rieles conductores 1 en los puntos de apoyo 9, es decir en los perfiles 2D en U de los sustentadores 2, dispuestos a la distancia predeterminada a lo largo del recorrido. Para tal fin se insertan dos conectores 4A, 4B respectivamente en los huecos 3 en los terminales de los rieles conductores 1 que colindan, para unir los rieles conductores flojamente unos con otros. Los rieles unidos de esta manera posteriormente se suspenden de los tornillos de cabeza de martillo 10, que se conectan a los perfiles 2D en U de los sustentadores 2 (fig. 1). Los rieles conductores también pueden fijarse con otros medios de fijación a los sustentadores. Asimismo tiene lugar la fijación de los rieles conductores en los sustentadores a una altura predeterminada.

30 Los rieles conductores 1 suspendidos por los extremos en los puntos de apoyo cuelgan debido a su peso propio. La comba es mayor en el medio entre dos sustentadores. En este punto los rieles conductores se elevan hasta que los rieles conductores se encuentren a la misma altura que los puntos de soporte en los extremos. Es decir los rieles conductores se elevan por el valor de la comba. Si la comba es conocida, cada riel conductor se eleva por el valor de comba conocido. Esto presupone el cálculo de la comba esperada. Pero la comba también puede medirse en el lugar de la obra.

35 Una unión firme de los terminales de los rieles conductores 1 y de los terminales de los conectores 4A, 4B se realiza justo después de la elevación de los rieles conductores por el valor de la comba.

40 La figura 4 muestra los pernos remachables 11 para la realización de la conexión. Los pernos remachables 11 se insertan en las perforaciones 12 correspondientes en los rieles conductores 1 y las perforaciones correspondientes 13 de los conectores 4A, 4B. La cabeza 11A de los pernos remachables 11 se encuentra en una ranura 14, prevista en la parte interna de cada conector (fig. 6) Para cada conector se prevén en total ocho pernos remachables, que unen el respectivo terminal del conector 4A, 4B con el respectivo brazo 7 del riel conductor.

45 Posteriormente los pernos remachables 11 son deformados mediante herramientas de montaje no representadas. Dado que es conocido el procedimiento para el establecimiento de una conexión con pernos remachables, el procedimiento de unión no se describe en detalle. Las perforaciones 12 y 13 en los rieles conductores 1 y/o en los conectores 4A, 4B pueden realizarse en la planta o en el lugar de la obra. Resulta ventajoso si ambos conectores ya se encuentran premontados en los rieles conductores. Entonces en el lugar de la obra se deben unir tan solo los terminales libres de los conectores con los terminales del otro riel conductor. Preferentemente las perforaciones en los terminales del otro riel conductor se realizan en la planta, mientras que las perforaciones en los conectores posteriormente a la alineación y la elevación del riel conductor correspondiente se realizan en el lugar de la obra. Las perforaciones en los rieles conductores pueden servir como plantilla de perforación.

50 La figura 6 muestra la unión por forma de un riel conductor 1 y el conector 4A, 4B que se logra utilizando los conocidos pernos remachables 11.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la conexión de rieles conductores (1) de un sistema de electrificación que se contactan en los extremos con conectores (4A, 4B), que en las zonas de contacto se insertan en huecos (3) de los rieles conductores y que son conectados con los rieles conductores, caracterizado porque los rieles conductores (1) a conectar se unen flojamente en los puntos de apoyo predeterminados a una altura predeterminada, por lo que los rieles conductores (1) suspendidos en sus extremos en los puntos de apoyo cuelgan debido a su peso propio, los rieles conductores posteriormente son elevados en los puntos predeterminados, ubicados entre los puntos de apoyo, por un valor predeterminado, y que se establecen uniones fijas de los rieles conductores que contactan en los extremos con los conectores (4A, 4B) insertados en los huecos (3) de los rieles conductores.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor predeterminado, por el que se elevan los rieles conductores (1) en el punto determinado, se corresponde con el valor por el que los rieles conductores sujetos flojamente en los puntos de apoyo cuelgan en el punto determinado.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los rieles conductores (1) se elevan en un punto que se encuentra en el medio entre los puntos de apoyo
- 15 4. Procedimiento según reivindicación 3, caracterizado porque los puntos de apoyo de los rieles conductores (1) se encuentran en los puntos del momento cero.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los conectores (4A, 4B) son conectados con los rieles conductores (1) mediante elementos de unión (11), que se insertan en perforaciones alineadas unas con otras (13,12) de los elementos de unión (4A, 4B) y los rieles conductores (1).
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los elementos de unión (11) son elementos de unión cilíndricos, que sufren una deformación plástica posteriormente a la inserción en las perforaciones (13,12).
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los rieles conductores (1) presentan en la posición de montaje un soporte superior (5), al que se sujetan dos brazos (7) que se extienden hacia abajo, que pasan a formar dos abrazaderas (8) que se extienden hacia adentro para la admisión del hilo conductor, en donde el hueco (3) para la admisión de los conectores es el espacio entre el soporte superior (5) así como de ambos brazos (7) y las abrazaderas (8).
- 30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los elementos de conexión (4A, 4B) son placas de conexión, que en los terminales de las zonas de contacto de los rieles conductores (1) son insertadas en los huecos (3) de los rieles conductores.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque en los huecos de los rieles conductores (1) se insertan respectivamente dos placas de conexión (4A, 4B).
- 35 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque para el establecimiento de la conexión entre ambas placas de conexión (4A, 4B) con los rieles conductores (1) se une una de las placas de conexión con uno de los brazos y la otra placa de conexión con el otro brazo de los conectores.

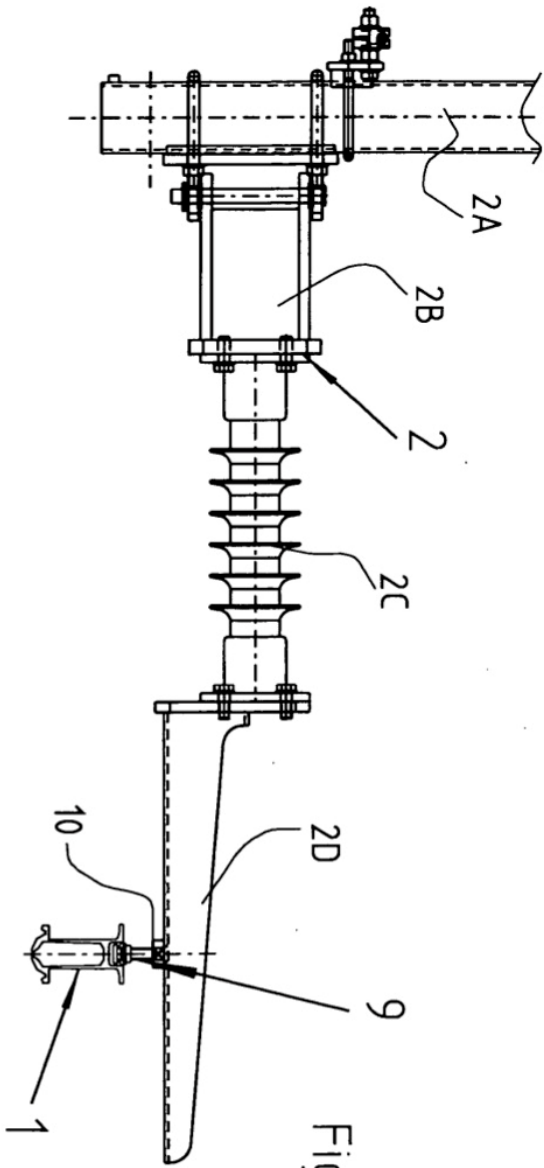


Fig. 1

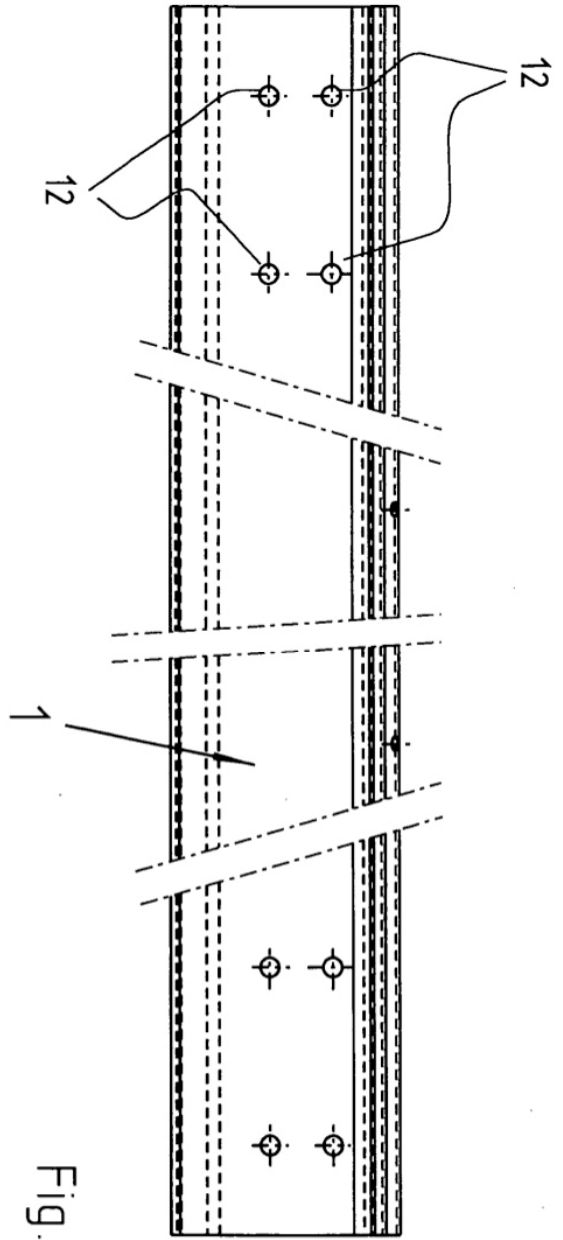


Fig. 2

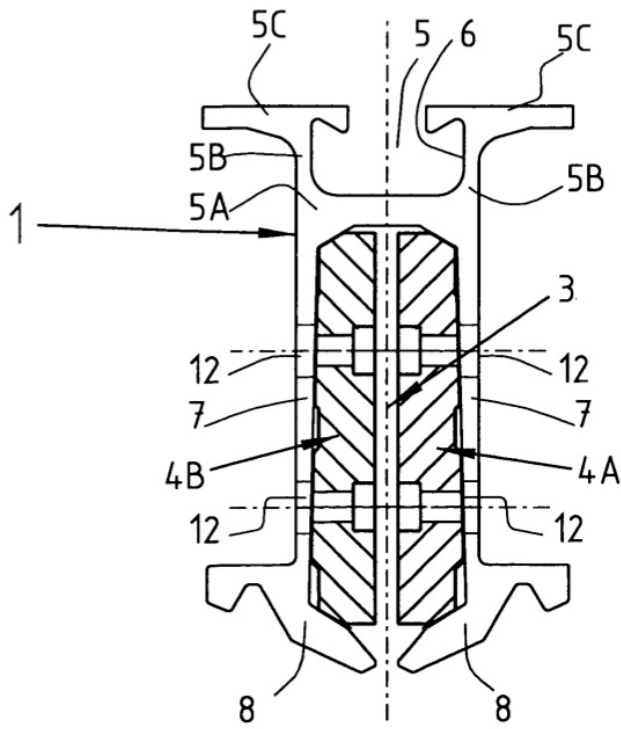


Fig. 3

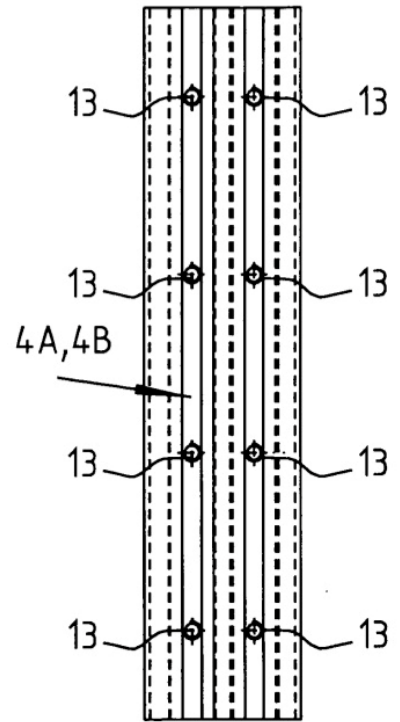


Fig. 4

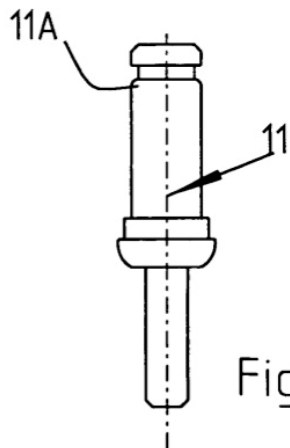


Fig. 5

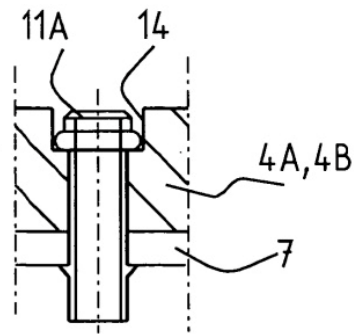


Fig. 6