

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 794**

51 Int. Cl.:

**B61F 5/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2012 E 12171799 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2557016**

54 Título: **Articulación de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles**

30 Prioridad:

**12.08.2011 DE 102011110090**

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

**31.07.2017**

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH  
(100.0%)  
Schöneberger Ufer 1  
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**BIEKER, GUIDO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 627 794 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

Articulación de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles

5 La invención se refiere a una articulación de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles con un bastidor de bogie, con un eje montado que contiene al menos una rueda y un soporte de rueda que sujeta la rueda, estando provisto el soporte de rueda por un lado con una biela oscilante que está unida de manera pivotante mediante una unión por pernos con el bastidor de bogie, y por otro lado mediante un elemento de resorte de manera elástica con el bastidor de bogie, presentando la unión por pernos un perno con un vástago de perno, que se conduce a través de un alojamiento en la biela oscilante y al menos un alojamiento en el bastidor de bogie, presentando la unión por pernos un juego y discurriendo la dirección de acción del elemento de resorte oblicuamente con respecto a la horizontal y a la vertical. de tal manera que en el estado presurizado del elemento de resorte el soporte de rueda junto con la biela oscilante se presiona alejándose del bastidor de bogie. Además, la invención se refiere a un vehículo sobre carriles con dicha articulación de soporte de rueda. Una articulación de soporte de rueda correspondiente y un vehículo sobre carriles correspondiente se conocen por ejemplo por el documento FR 1 253 350 A.

20 La articulación de soporte de rueda, también llamada articulación de eje montado, de un vehículo sobre carriles sirve para unir las ruedas de un eje montado con el bastidor de bogie en movimiento y de manera elástica. Para ello la rueda sujeta por el soporte de rueda está unida de manera pivotante con el bastidor de bogie mediante una biela oscilante unida con el soporte de rueda. Al mismo tiempo la rueda está unida a través del soporte de rueda también mediante un denominado resorte primario con el bastidor de bogie de manera elástica, es decir a modo de resorte. En el caso del resorte primario se trata por regla general de un resorte de compresión, que amortigua los movimientos relativos entre el bastidor de bogie y el soporte de rueda para aumentar por ello el comportamiento en ruta del vehículo sobre carriles y la comodidad para los viajeros. Además, de un resorte primario un vehículo sobre carriles presenta por regla general también un así llamado resorte secundario que está dispuesto entre el bastidor de bogie y la caja de vagón del vehículo sobre carriles y sirven para un aumento adicional de la comodidad.

30 La biela oscilante está fijada en este caso por medio de un perno que discurre en dirección transversal de manera pivotante en el bastidor de bogie. La dirección transversal es en este caso la dirección que discurre en la horizontal transversalmente a la dirección de marcha o longitudinal, que también discurre en paralelo al eje de rueda. El perno está montado en un alojamiento en el bastidor de bogie en un ajuste forzado por lo cual va a garantizarse una sujeción segura del perno y por último de la biela oscilante que sujeta el eje montado.

35 Sin embargo, es problemático que una retirada del perno para el desmontaje de la biela oscilante, debido a una demanda de plaza por regla general relativamente baja, sea casi imposible. El cambio de una biela oscilante, de un soporte de ruedas o de un eje montado es por lo tanto muy laborioso y está asociado a costes elevados.

40 Una unión por pernos con juego puede poner remedio en este caso tal como está previsto en la articulación de soporte de rueda mencionada al principio. Sin embargo, el juego en la unión por pernos tiene la desventaja de que el perno debido a la sección transversal redonda de la unión por pernos en el transcurso del tiempo fomentado mediante vibraciones en la zona de la unión por pernos puede moverse de manera involuntaria. Esto puede llevar a su vez a un defecto de la unión por pernos.

45 Por el documento WO 2C10/072428 A1 se conoce además una articulación de soporte de rueda con una unión por pernos en la que el perno presenta una superficie de sección transversal en forma de un segmento circular. También este perno no es adecuado para impedir movimientos relativos dentro de la unión por pernos.

50 Otras articulaciones de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles, que tampoco resuelven el problema precedente, se conocen por ejemplo por el documento DE 25 37 172 A1 y el US 2.197.727 .

El objetivo de la presente invención es, por tanto, crear una articulación de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles que impida en la medida de lo posible un defecto de la unión entre biela oscilante y bastidor de bogie.

55 El objetivo deducido y expuesto de acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención en el caso de una articulación de soporte de rueda para un vehículo sobre carriles con un bastidor de bogie, con un eje montado que contiene al menos una rueda y un soporte de rueda que sujeta la rueda, estando provisto el soporte de rueda por un lado con una biela oscilante que está unida de manera pivotante mediante una unión por pernos con el bastidor de bogie, y por otro lado mediante un elemento de resorte de manera elástica con el bastidor de bogie, presentando la unión por pernos un perno, por ejemplo un perno metálico, con un vástago de perno, que se conduce a través de un alojamiento en la biela oscilante, en particular un alojamiento un casquillo insertado en el alojamiento de biela oscilante, por ejemplo casquillo de caucho-metal, y al menos un alojamiento en el bastidor de bogie, presentando la unión por pernos – por esto se entiende la unión entre el perno y al menos uno de los alojamiento – un juego y discurriendo la dirección de acción del elemento de resorte oblicuamente con respecto a la horizontal y a la vertical de tal manera que en el estado presurizado del elemento de resorte el soporte de rueda junto con la biela oscilante se presiona alejándose del bastidor de bogie, se consigue por que en un corte transversalmente al eje longitudinal

del perno, el vástago de perno del perno presenta un contorno externo, que no es redondo, y un alojamiento para el perno presenta un contorno interno, que no es redondo, de modo que el perno bajo carga no puede girar fácilmente en el alojamiento respectivo.

- 5 En el caso del elemento de resorte mencionado previamente se trata en particular de un resorte de compresión, preferiblemente es un resorte de compresión de una suspensión primaria, es decir una suspensión entre bastidor de bogie y soporte de rueda.

10 Al presentar un juego la unión por pernos, en particular la unión entre el perno y del al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y/o la unión entre el perno y el alojamiento en la biela oscilante o, cuando un casquillo, por ejemplo casquillo de caucho-metal en el que está insertado en el alojamiento de biela oscilante, la unión entre el perno y el alojamiento, en este casquillo el perno para el desmontaje de la biela oscilante, cuando el perno no está sometido a carga, puede salirse fácilmente del o los alojamientos. En este caso la dirección de acción del elemento de resorte – quiere decirse la dirección del trayecto de resorte o la dirección, en la cual el elemento de resorte se comprime – se selecciona de manera que el elemento de resorte bajo carga presiona el soporte de rueda y la biela oscilante alejándose del bastidor de bogie lo que tiene como consecuencia que la biela oscilante de manera correspondiente también el perno somete a carga la unión por pernos en esta dirección, es decir la dirección del bastidor de bogie. El perno por ello a pesar de la unión o alojamiento con juego se presiona contra el borde del alojamiento respectivo y se fija por ello. En el estado presurizado del elemento de resorte que se da en el estado listo para el funcionamiento del vehículo sobre carriles mediante la carga vertical de la caja de vagón constantemente el perno se presiona por tanto en arrastre de forma en el alojamiento respectivo en el bastidor de bogie y/o en el alojamiento en la biela oscilante o del dicho casquillo insertado en el alojamiento de biela oscilante. si el elemento de resorte se libera de carga el vehículo sobre carriles se levanta con tacos por ejemplo de acuerdo con la invención también el perno se libera de carga y puede retirarse fácilmente.

25 Dicho de otro modo de acuerdo con la invención es concebible que en el estado presurizado del elemento de resorte el perno se presione contra el borde del alojamiento, en particular del al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y/o del alojamiento de biela oscilante o alojamiento de casquillo, por ejemplo alojamiento de casquillo de caucho-metal, por lo cual en la zona en la que el perno toca el alojamiento, es decir en el lado de contacto, la unión por pernos no presenta juegos, mientras que en el lado apartado del contacto existe juego, es decir una hendidura o distancia, entre perno y alojamiento.

30 Al aflojar el perno entonces también la biela oscilante puede desmontarse fácilmente y dado el caso el soporte de rueda. La biela oscilante puede estar unida con el resto del soporte de rueda en arrastre de fuerza o en unión material o estar realizada de manera integral con el resto del soporte de rueda.

40 Según una configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención la unión por pernos presenta un juego vertical y/u horizontales entre el perno y el alojamiento, en particular el al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y/o el alojamiento de biela oscilante o alojamiento de casquillo, por ejemplo alojamiento de casquillo de caucho-metal. En particular entonces cuando existe tanto un juego vertical como un juego horizontal el perno puede retirarse de manera sencilla cuando este no está cargado.

45 Ha de indicarse de acuerdo con la invención con el término unión por pernos quiere decirse tanto la unión entre perno y biela oscilante o en el caso de la presencia de un casquillo insertado en el alojamiento de biela oscilante, por ejemplo casquillo de caucho-metal, la unión entre perno y casquillo como la unión entre perno y bastidor de bogie. En este caso es preferible cuando tanto la unión entre perno y bastidor de bogie, es decir entre el perno y el correspondiente al menos un alojamiento en el bastidor de bogie, como la unión entre perno y biela oscilante presenta un juego, por lo cual en el caso de la presencia de un casquillo (por ejemplo casquillo de caucho-metal) en el alojamiento de biela oscilante también puede entenderse la unión entre perno y alojamiento de casquillo (por ejemplo alojamiento de casquillo de caucho-metal), en particular el perno por lo tanto en el estado presurizado del elemento de resorte se presiona contra el al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y contra el alojamiento en la biela oscilante, con la presencia de dicho casquillo (por ejemplo casquillo de caucho-metal) es decir contra el alojamiento en dicho casquillo y en el estado no cargado mediante el juego existente y el arrastre de forma eliminado puede retirarse de dicho alojamiento.

55 Según otra configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención el perno discurre en la horizontal, es decir en un plano que se extiende en dirección longitudinal (dirección de la marcha). En particular el perno discurre en este caso en paralelo al eje de giro de la al menos una rueda, eje de giro que discurre igualmente en la horizontal. Un perno que discurre de esta manera puede cargarse especialmente de manera efectiva mediante sollicitación por presión del elemento de resorte mediante la biela oscilante presionada alejándose del bastidor de bogie y con ello puede llevarse a un arrastre de forma dentro del alojamiento respectivo en el bastidor de bogie y/o en la biela oscilante o en el casquillo, por ejemplo casquillo de caucho-metal.

65 En el caso de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención el perno, en un corte transversalmente al eje longitudinal del perno, presenta un contorno externo que discurre de manera irregular. Además, está previsto que el alojamiento, en particular el al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y/o el alojamiento en la biela

oscilante, o en presencia una semejante, en el casquillo, por ejemplo casquillo de caucho-metal, en un corte transversalmente al eje longitudinal del perno, presente un contorno interno que discurre de manera irregular. Que discurre de manera irregular significa en el sentido de la presente invención que el contorno respectivo no tiene en cada lugar la misma distancia desde el eje longitudinal de perno, el contorno por lo tanto no es redondo. Un contorno externo e interno semejante tiene la ventaja de que el perno bajo carga, en particular bajo la acción de un momento transmitido por la biela oscilante no gira fácilmente en el alojamiento respectivo. Un movimiento giratorio del perno con respecto a la superficie interna del alojamiento respectivo llevaría por un lado a un desgaste de alojamiento y/o perno y por otro lado también albergaría el riesgo de un movimiento hacia los lados o axial involuntario del perno. Preferiblemente el contorno externo y/o contorno interno presenta al menos una arista, preferiblemente tres o más aristas. Un perno, que en el corte transversalmente al eje longitudinal del perno presenta un contorno externo con por ejemplo cuatro aristas es un perno de cabeza cuadrada. Sin embargo, fundamentalmente son concebibles pernos con más aristas todavía en el contorno externo. Adicionalmente la cabeza de perno del perno puede también presentar una sección transversal angular con el número de aristas predeterminado, con respecto a un corte transversalmente al eje longitudinal del perno.

Según una configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención el perno es un perno hueco. El perno hueco se forma en este caso en particular mediante un taladro axial, que discurre al menos a través del vástago de perno y dado el caso a través de la cabeza de perno. Dicho perno hueco tiene un peso relativamente bajo y puede fijarse en dirección axial también con medios sencillos al conducirse por ejemplo un tornillo a través del taladro.

Según de nuevo una configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención está previsto que, en el alojamiento en la biela oscilante, como ya se expuso anteriormente, esté insertado un casquillo de caucho-metal sin juego y de manera resistente a la torsión, en particular en un ajuste forzado, estando insertado el perno en el casquillo de caucho-metal, es decir en el alojamiento del elemento de casquillo interno, es decir el ojo de casquillo. Preferiblemente el perno está insertado en el alojamiento mencionado del casquillo de caucho-metal o del elemento de casquillo interno por así decirlo igualmente con juego, de modo que este en el estado presurizado del elemento de resorte coopera en el lugar de contacto sin juego y en arrastre de forma con el alojamiento y en el lado apartado del contacto la unión por pernos presenta un juego. Con un casquillo de caucho-metal en el sentido de la invención quiere decirse un elemento constructivo que consta de dos cilindros encajados el uno en el otro, en particular cilindros metálicos, estando rellena una hendidura existente entre la superficie perimetral externa del cilindro interno y la superficie perimetral interna del cilindro externo con una masa de caucho o de plástico elástica. La masa elástica está unida de manera firme con la superficie del cilindro externo e interno de modo que pueden transmitirse fuerzas y momentos tanto desde el cilindro externo como desde el cilindro interno a la masa elástica.

Dicho casquillo de caucho-metal tiene la ventaja de que los movimientos pivotantes de la biela oscilante no se transmiten o al menos no completamente al perno. El perno por ello está protegido aún mejor contra el desgaste y movimientos axiales imprevistos. En el estado presurizado del elemento de resorte, no obstante se ejerce la fuerza necesaria sobre el perno en la dirección de la superficie de contacto del alojamiento respectivo de modo que este se asienta en arrastre de forma en el alojamiento respectivo. Si el elemento de resorte y por tanto la biela oscilante no están sometidos a carga, no actúa ninguna carga en la unión entre perno y casquillo de caucho-metal, de modo que el perno también puede salirse del correspondiente alojamiento en el casquillo de caucho-metal, el ojo de casquillo o el alojamiento en el elemento de casquillo interno.

En este lugar ha de indicarse que cuando en el caso de la descripción de la invención se habla de que el perno se conduce a través de un alojamiento en la biela oscilante también puede quererse decir que el perno, en la presencia de un casquillo insertado en el alojamiento de biela oscilante, por ejemplo casquillo de caucho-metal, también se conduce a través del alojamiento en este casquillo. Ya que, cuando el perno se conduce a través de un alojamiento en dicho casquillo insertado en la biela oscilante este perno se conduce forzosamente también a través del alojamiento en la biela oscilante.

Según otra configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención está previsto que el al menos un alojamiento en el bastidor de bogie esté formado por un casquillo de alojamiento, por ejemplo por un casquillo metálico, que está unido sin juego y de manera resistente a la torsión, en particular en un ajuste forzado, con el resto del bastidor de bogie. En particular este casquillo de alojamiento está contraído en la depresión prevista para ello. El casquillo de alojamiento forma con ello una parte del bastidor de bogie, que aloja el perno. De esta manera en la zona de contacto entre perno y alojamiento puede seleccionarse una combinación de materiales ideal. En el estado presurizado del elemento de resorte el perno se presiona entonces contra la superficie interna del casquillo de alojamiento, por lo cual en la zona, en la que el perno toca el casquillo de alojamiento es decir en el lado de contacto, la unión por pernos no presenta juego o es en arrastre de forma, mientras que en el lado apartado del contacto exista un juego entre perno y casquillo de alojamiento.

En este punto ha de indicarse que anteriormente siempre se hablaba de al menos un alojamiento en el bastidor de bogie. Esto significa que no sólo pueden estar previstos uno, sino por ejemplo también dos alojamientos o casquillos de alojamiento en el bastidor de bogie. En el caso de dos alojamientos estos estarían dispuestos por ejemplo a ambos lados de la biela oscilante; el bastidor de bogie estaría configurado por tanto de manera que discurriera a

ambos lados como una horquilla alrededor de la biela oscilante. En este caso el perno en dirección transversal discurriría por lo tanto inicialmente a través del primer alojamiento en el bastidor de bogie, después a través del alojamiento en la biela oscilante o en el casquillo de caucho-metal y finalmente a través del segundo alojamiento en el bastidor de bogie.

5 Según otra configuración adicional de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención el perno está cubierto en contra de su dirección de inserción por una placa de recubrimiento. La dirección de inserción quiere decir la dirección en la que el perno en dirección transversal se conduce a través de los alojamientos para unir la biela oscilante con el bastidor de bogie. Dicha placa de recubrimiento sirve para retener o fijar el perno en dirección axial.

10 Según otra configuración de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención está previsto que el eje longitudinal del perno esté situado en el mismo plano horizontal el eje de giro de la al menos una rueda. Esto en el estado de carga llega a una sollicitación de fuerza de la unión por pernos. En este caso se prefiere cuando la unión por pernos y el elemento de resorte están dispuestos en el mismo lado de un plano vertical que discurre a través del eje de giro de la rueda.

15 Igualmente es preferible que la dirección de acción del elemento de resorte o el eje de resorte intersecte el eje de giro de la al menos una rueda interseca, es decir discurra a través del eje de la rueda.

20 Es concebible que el ángulo entre la dirección de acción del elemento de resorte (del eje de resorte) y la horizontal esté situado en un intervalo de 0 a 70°, preferiblemente de 20 a 60°, especialmente preferible de 30 a 50°, ascendiendo el ángulo de manera ideal 45°.

25 El objetivo se resuelve además mediante un vehículo sobre carriles con una articulación de soporte de rueda tal como se describió anteriormente. En otras palabras, la articulación de soporte de rueda puede ser parte de un bastidor giratorio de un vehículo sobre carriles.

30 Según una configuración del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención el elemento de resorte es un resorte de compresión, en particular es un resorte de compresión de una suspensión primaria del vehículo sobre carriles. De esta manera el peso de la caja de vagón se utiliza automáticamente para presionar la biela oscilante y el soporte de rueda lejos del bastidor de bogie y solicitar por tanto el perno en la dirección de la superficie de contacto del alojamiento respectivo.

35 Dado que de todos modos existe una suspensión primaria por regla general en el caso de un vehículo sobre carriles para los fines de acuerdo con la invención tampoco tiene que estar previsto un elemento de resorte adicional.

40 Finalmente de acuerdo con otra configuración del vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención está previsto que en el estado listo para el funcionamiento del vehículo sobre carriles el elemento de resorte esté permanentemente en el estado presurizado y/o el perno se presione constantemente contra el borde del alojamiento, en particular del al menos un alojamiento en el bastidor de bogie y/o el alojamiento en la biela oscilante o, en el caso de la presencia de dicho casquillo, el alojamiento se presiona en el casquillo, por ejemplo casquillo de caucho-metal. Con el estado listo para el funcionamiento quiere decirse un estado en el que el peso de la caja de vagón se cargue sobre el bastidor de bogie y de manera correspondiente el elemento de resorte esté presurizado. Un estado del elemento de resorte liberado de carga puede provocarse por que el vehículo sobre carriles por ejemplo se levanta con tacos.

50 Ahora hay un gran número de posibilidades de configurar y perfeccionar la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención y el vehículo sobre carriles de acuerdo con la invención. Para ello ha de remitirse por un lado a las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1, por otro lado, a la descripción de ejemplos de realización asociados con el dibujo. En el dibujo muestra:

la figura 1 una vista lateral esquemática de una articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención,

55 la figura 2 una vista seccionada esquemática a través de una articulación de soporte de rueda de acuerdo con la figura 1,

la figura 3 otra vista lateral esquemática de la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 1 y

60 la figura 4 una representación esquemática de una unión por pernos para la articulación de soporte de rueda de acuerdo con la invención en el estado con carga o sin carga.

65 En la figura 1 se representa una articulación de soporte de rueda 1 de un bogie de un vehículo sobre carriles. Del bogie está representado el bastidor de bogie 2, el eje montado 3 y un elemento de resorte 5 en forma de un resorte primario.

El eje montado 3 incluye varias ruedas 3.1, de las cuales en este caso solamente está representada una, así como un soporte de rueda que sujeta 3.2 esta rueda 3.1. El soporte de rueda 3.2 está unido con una biela oscilante 3.3 que mediante una unión por pernos 4 está unida de manera pivotante con el bastidor de bogie 2. El soporte de rueda 3.2 está unido además mediante dicho resorte primario 5, en cuyo caso se trata aquí de un resorte de compresión unido con el bastidor de bogie 2.

La unión por pernos 4 presenta un perno 4.1, en este caso un perno metálico, así como varios alojamientos 2.1 y 3.31 o 6.11. Tal como puede distinguirse en la figura 2 el perno discurre en la dirección de inserción EB inicialmente a través de un alojamiento de bastidor de bogie izquierdo 2.1 en el bastidor de bogie 2, después a través de un alojamiento de biela oscilante 3.31 de la biela oscilante 3.3, de manera más exacta a través de un alojamiento 6.11 en un casquillo de caucho-metal 6, y finalmente a través de un alojamiento de bastidor de bogie derecho 2.1 del bastidor de bogie 2. El alojamiento de bastidor de bogie 2.1 izquierdo y derecho en cada caso está formado por un casquillo de alojamiento 2.2, que se compone igualmente de metal.

Tal como la figura 2 muestra, la biela oscilante 3.3 está unida a través del casquillo de caucho-metal 6 con el perno 4.1. El casquillo de caucho-metal 6 presenta un elemento de casquillo interno 6.1 de metal, un elemento de casquillo central 6.2 de caucho y un elemento de casquillo externo 6.3 de metal. El elemento de casquillo interno y el externo 6.1 y 6.3 tienen en este caso forma cilíndrica.

La unión por pernos 4 presenta un juego en la zona de la unión entre perno 4.1 y alojamiento de bastidor de bogie 2.1 así como en la zona de la unión entre perno 4.1 y alojamiento de biela oscilante 3.31 o alojamiento de casquillo 6.11. Esto está representado esquemáticamente en la figura 4 para la unión por pernos 4 entre perno 4.1 y bastidor de bogie 2. La figura 4a) muestra en este caso un estado no cargado y la figura 4b) un estado cargado o presurizado.

En este caso el estado cargado se alcanza de la siguiente manera: La dirección de acción F del elemento de resorte 5 discurre oblicuamente con respecto a la horizontal H y a la vertical V, de tal manera que en el estado presurizado del elemento de resorte 5, es decir si la carga vertical de la caja de vagón (no representada) del vehículo sobre carriles actúa sobre el elemento de resorte 5 el soporte de rueda 3.2 junto con la biela oscilante 3.3 se presiona alejándose del bastidor de bogie 2. Esta presión actúa a través de la biela oscilante también en la unión por pernos 4 y lleva a que el perno 4.1 se presione contra el borde del alojamiento 2.1 del bastidor de bogie 2 y de manera correspondiente contra la superficie interna del elemento de casquillo interno 6.1 del casquillo de caucho-metal 6. En la zona en la que el perno 4.1 toca el alojamiento 2.1 o el elemento de casquillo 6.1 interno, es decir en el lado de contacto, la unión por pernos 4 no presenta juego. En este caso existe un arrastre de forma entre perno 4.1 y alojamiento 2.1 o elemento de casquillo interno 6.1. Por el contrario, en el lado apartado del contacto existe juego entre perno 4.1 y alojamiento 2.1 o elemento de casquillo interno 6.1. La figura 4b) muestra para la unión por pernos 4 entre perno 4.1 y alojamiento 2.1 del bastidor de bogie 2 el estado sin juego en el lado de contacto y el estado con juego en el lado apartado del contacto. Esto puede distinguirse también en la figura 2 en el detalle IIa y IIb. Para la unión por pernos 4 entre perno 4.1 y casquillo de caucho-metal 6 o elemento de casquillo interno 6.1 el detalle IIc y II d en la figura 2 muestra un estado correspondiente.

Si el bastidor de bogie 2 y con ello el elemento de resorte 5 se libera de carga, también el perno 4.1 o la unión por pernos 4 se libera de carga, lo que muestra la figura 4a), por lo cual el perno 4.1 de manera sencilla puede retirarse del alojamiento de bastidor de bogie 2.1 y el alojamiento de biela oscilante 3.31, es decir del elemento de casquillo interno 6.1 del casquillo de caucho-metal 6.

Tal como muestra la figura 4 la unión por pernos 4 presenta tanto un juego vertical  $s_v$  como un juego horizontal  $s_H$ . Esto se aplica tanto para el estado presurizado como el estado liberado de carga del elemento de resorte 5, y concretamente tanto para la unión por pernos 4 entre perno 4.1 y bastidor de bogie 2 como para la unión por pernos 4 entre perno 4.1 y biela oscilante 3.3, es decir entre perno 4.1 y casquillo de caucho-metal 6.

Tal como muestran ilustrativamente las figuras 1 a 3 el perno 4.1 en este caso discurre en la horizontal H, y concretamente en paralelo al eje de giro  $D_R$  de la rueda 3.1. El eje longitudinal  $X_B$  del perno 4.1 así como el eje de giro  $D_S$  al mismo de la biela oscilante 3.3 se sitúa en este caso en el mismo plano horizontal que el eje de giro  $D_R$  de la rueda 3.1. La unión por pernos 4 y elemento de resorte 5 están dispuestos además en el mismo lado de una vertical V que discurre a través del eje de giro  $D_R$  de la rueda 3.1. La dirección de acción F del elemento de resorte 5 interseca en este caso el eje de giro  $D_R$  de la rueda 3.1. El ángulo  $\alpha$  entre la dirección de acción F del elemento de resorte 5 y la horizontal H se sitúa en este caso en  $45^\circ$ .

Tal como muestran las figuras 2 y 4 de manera especialmente ilustrativa en el caso del perno 4.1 se trata en este caso de un perno hueco, aunque de acuerdo con la invención también pueden emplearse pernos de material macizo. El perno 4.1 está configurado en este caso como perno de cabeza cuadrada, teniendo el alojamiento 2.1 o casquillo de alojamiento 2.2 así como el alojamiento 6.11 del casquillo de caucho-metal 6 igualmente una sección transversal interna cuadrada.

Finalmente, en la figura 2 en el lado izquierdo está representada una placa de recubrimiento 7 que cubre y fija el perno 4.1 en contra de su dirección de inserción E<sub>B</sub>.

## REIVINDICACIONES

## 1. Articulación de soporte de rueda (1) para un vehículo sobre carriles

- 5 - con un bastidor de bogie (2),  
 - con un eje montado (3) que contiene al menos una rueda (3.1) y un soporte de rueda (3.2) que sujeta la rueda (3.1),  
 - estando provisto el soporte de rueda (3.2) por un lado de una biela oscilante (3.3), que está unida de manera pivotante mediante una unión por pernos (4) al bastidor de bogie (2), y por otro lado mediante un elemento de resorte (5) de manera elástica al bastidor de bogie (2),  
 10 - presentando la unión por pernos (4) un perno (4.1) con un vástago de perno que se conduce a través de un alojamiento (3.31,6.11) en la biela oscilante (3.3) y al menos un alojamiento (2.1) en el bastidor de bogie (2),  
 - presentando la unión por pernos (4) un juego y discurriendo la dirección de acción (F) del elemento de resorte (5) oblicuamente con respecto a la horizontal (H) y a la vertical (V), de tal manera que en el estado presurizado del elemento de resorte (5) el soporte de rueda (3.2) junto con la biela oscilante (3.3) son presionados alejándose del bastidor de bogie (2),  
 15

**caracterizada por que**, en un corte transversalmente al eje longitudinal ( $X_B$ ) del perno (4.1), el vástago de perno del perno (4.1) presenta un contorno externo, que no es redondo, y un alojamiento (2.1, 3.31, 6.11) para el perno (4.1) presenta un contorno interno, que no es redondo, de modo que el perno (4.1) bajo carga no puede girar fácilmente en el alojamiento respectivo (2.1, 3.31, 6.11).  
 20

2. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el estado presurizado del elemento de resorte (5) el perno (4.1) es presionado contra el borde del alojamiento (2.1, 3.31, 6.11), en particular del al menos un alojamiento (2.1) en el bastidor de bogie (2).  
 25

3. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** la unión por pernos (4) presenta un juego vertical ( $s_v$ ) y/o un juego horizontal ( $s_H$ ) entre el perno (4.1) y el alojamiento (2.1, 3.31, 6.11), en particular el al menos un alojamiento (2.1) en el bastidor de bogie (2).  
 30

4. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el perno (4.1) discurre en la horizontal (H) y en particular en paralelo al eje de giro ( $D_R$ ) de la al menos una rueda (3.1).  
 35

5. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**, en un corte transversalmente al eje longitudinal ( $X_B$ ) del perno (4.1), el contorno externo no redondo y/o el contorno interno no redondo presentan al menos una arista (4.11), preferiblemente cuatro aristas (4.11).  
 40

6. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el perno (4.1) es un perno hueco.  
 40

7. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en el alojamiento (3.31) en la biela oscilante (3.3) está insertado un casquillo de caucho-metal (6) sin juego y de manera resistente a la torsión, en particular en un ajuste forzado, estando el perno (4.1) insertado en el casquillo de caucho-metal (6), en particular en un alojamiento (6.11).  
 45

8. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un alojamiento (2.1) en el bastidor de bogie (2) está formado por un casquillo de alojamiento (2.2) que, sin juego y de manera resistente a la torsión, en particular en un ajuste forzado, está unido al resto del bastidor de bogie (2).  
 50

9. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el perno (4.1) está cubierto en contra de su dirección de inserción ( $E_B$ ) por una placa de recubrimiento (7)

10. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el eje longitudinal ( $X_B$ ) del perno (4.1) está situado en el mismo plano horizontal que el eje de giro ( $D_R$ ) de la al menos una rueda (3.1).  
 55

11. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la dirección de acción (F) del elemento de resorte (5) interseca el eje de giro ( $D_R$ ) de la al menos una rueda (3.1).  
 60

12. Articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el ángulo  $\alpha$  entre la dirección de acción (F) del elemento de resorte (5) y la horizontal (H) está situado en un intervalo de 0 a 70°, preferiblemente de 20 a 60°, de manera especialmente preferible de 30 a 50°.  
 65



13. Vehículo sobre carriles con una articulación de soporte de rueda (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

5 14. Vehículo sobre carriles de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** el elemento de resorte (5) es un resorte de compresión de una suspensión primaria del vehículo sobre carriles.

10 15. Vehículo sobre carriles de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado por** en el estado listo para el funcionamiento del vehículo sobre carriles el elemento de resorte (5) está permanentemente en el estado presurizado y/o el perno constantemente es presionado contra el borde del alojamiento (2.1, 3.31, 6.11), en particular del al menos un alojamiento (2.1) en el bastidor de bogie (2).

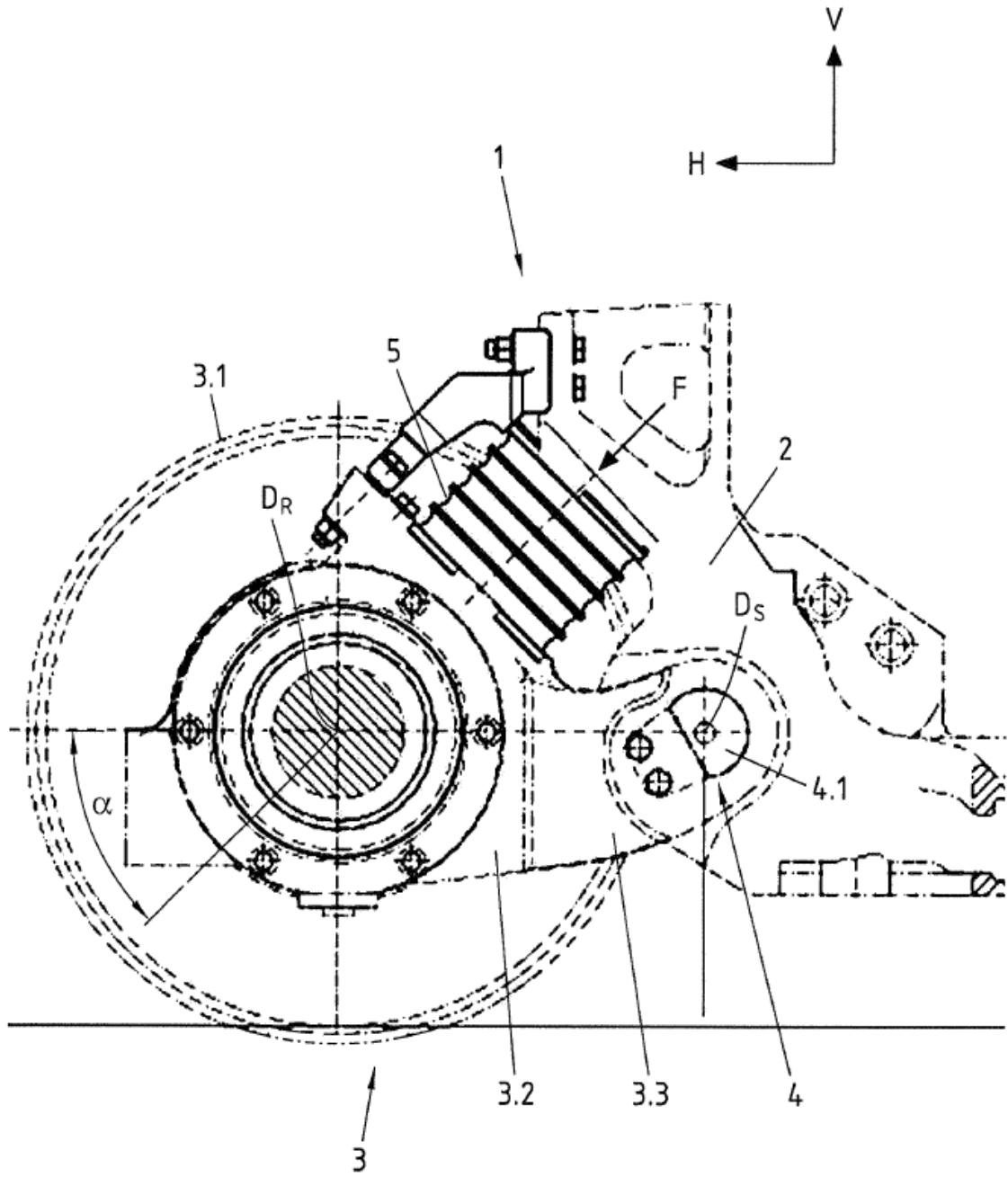


Fig.1

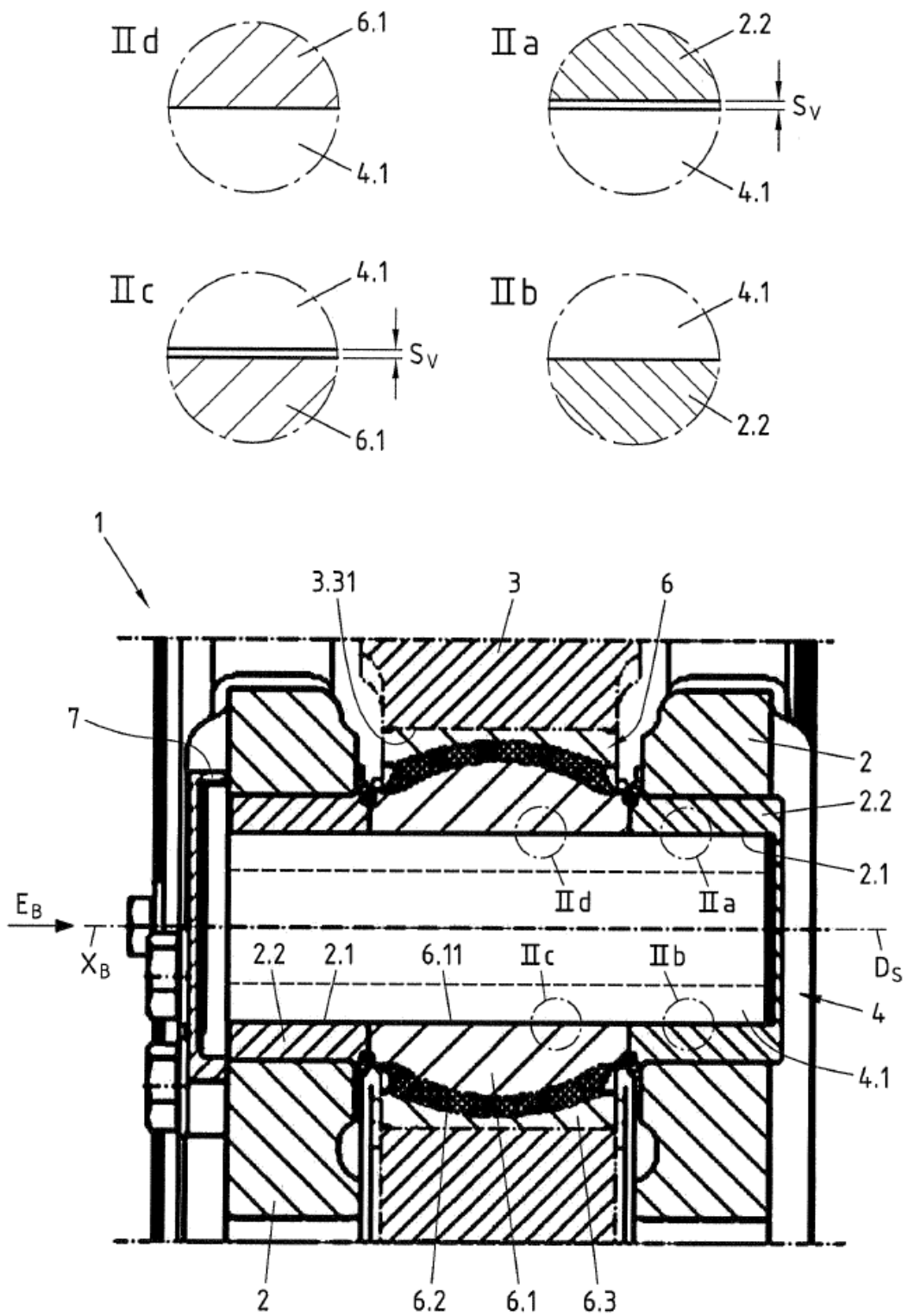


Fig.2

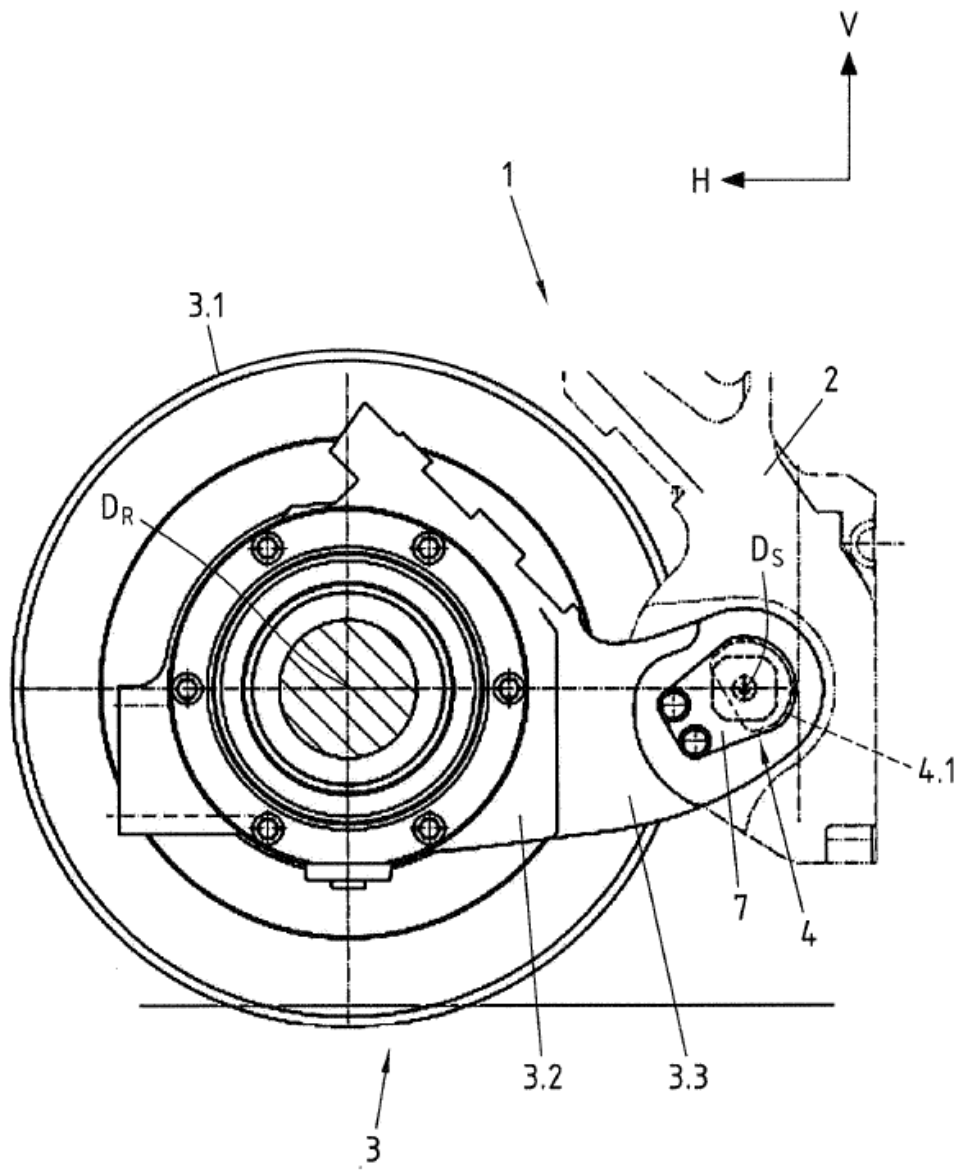


Fig.3

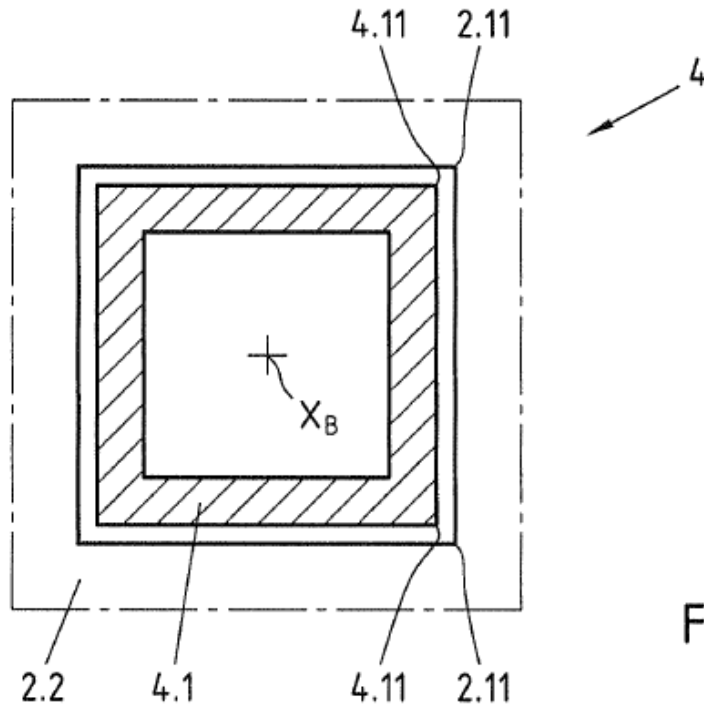


Fig. 4a

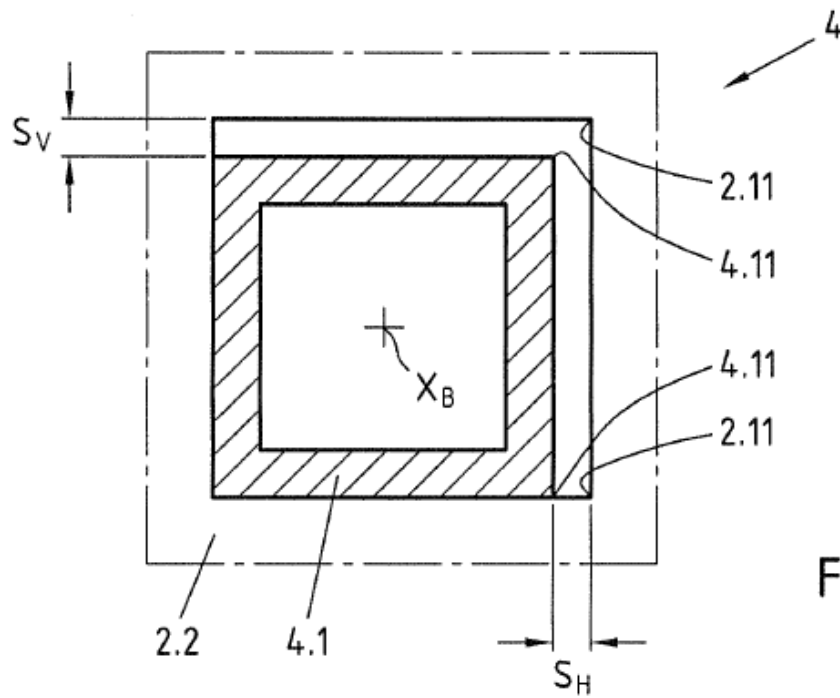


Fig. 4b