

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 024 615**

51 Int. Cl.:

B61F 5/52

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2007** **E 17185349 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 3281837**

54 Título: **Bastidor de chasis de un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

27.06.2006 DE 102006029835

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

04.06.2025

73 Titular/es:

**ALSTOM HOLDINGS (100.00%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

**BIEKER, GUIDO y
PIEPER, REINHARD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 024 615 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

Bastidor de chasis de un vehículo ferroviario

- 5 La presente invención se refiere a un bastidor de chasis para un chasis de un vehículo ferroviario con un cuerpo de bastidor, que está diseñado para ser soportado sobre al menos una unidad de rueda del chasis. Se refiere además a un chasis con un bastidor de chasis de acuerdo con la invención, así como a un procedimiento correspondiente para producir un bastidor de chasis.
- 10 La producción de componentes estructurales en el sector de vehículos ferroviarios, por ejemplo, de bastidores o cunas para trenes de rodaje, en particular chasis, se realiza hoy en día en su mayor parte mediante soldadura de chapas de acero. Sin embargo, este proceso de fabricación tiene la desventaja de que requiere una cantidad relativamente grande de trabajo manual, por lo que la producción de los bastidores del chasis es comparativamente cara.
- 15 Por lo general, es posible reducir la proporción de trabajo manual costoso, si se utilizan componentes fundidos en lugar de construcciones soldadas. Por ejemplo, desde el documento GB 1 209 389 A o el documento US 6,622,776 B2 se conoce, que se utilizan piezas fundidas de acero para el bastidor de chasis de un vehículo ferroviario. Mientras que según el documento GB 1 209 389 A se produce un bastidor de bogie de fundición de una sola
- 20 pieza, se fabrican según el documento US 6,622,776 B2 las vigas largas y la viga transversal de un bogie de uno o más componentes de acero fundido estándar y luego se ensamblan para formar un bastidor de bogie.
- El acero fundido tiene la ventaja de ser soldable, por lo que este método de unión convencional también se puede utilizar para esta variante de fabricación. Sin embargo, el acero fundido también presenta la desventaja
- 25 de que presenta una fluidez relativamente limitada. En la producción automatizada de componentes relativamente grandes con geometrías complejas, como los bastidores de chasis para vehículos ferroviarios, esto conduce a una menor seguridad del proceso, lo que es inaceptable dados los altos requisitos de seguridad que se exigen al chasis de un vehículo ferroviario. Por lo tanto, incluso en la producción de dichos bastidores de chasis de acero fundido, todavía es necesario realizar manualmente un número relativamente grande de
- 30 pasos de trabajo, por lo que aún no es posible alcanzar, si es que se alcanza, un grado de automatización satisfactorio desde el punto de vista económico.
- La presente invención se basa, por lo tanto, en el objetivo de proporcionar un bastidor de chasis del tipo mencionado al principio, que no presente las desventajas mencionadas anteriormente, o al menos las presente
- 35 en menor medida, y que permita en particular una producción sencilla y, por lo tanto, un mayor grado de automatización de la fabricación.
- La presente invención resuelve este objetivo partiendo de un bastidor de chasis según el preámbulo de la reivindicación 1 mediante las características especificadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.
- 40 La presente invención se basa en la enseñanza técnica, de que en la producción de un bastidor de chasis para un vehículo ferroviario se puede conseguir una fabricación sencilla y, por lo tanto, un mayor grado de automatización, si el cuerpo del bastidor se produce, al menos parcialmente, a partir de un material de fundición gris. El material de fundición gris tiene la ventaja de que, debido a su alto contenido de carbono, presenta una
- 45 fluidez particularmente buena durante la fundición y, por lo tanto, conduce a una seguridad del proceso muy alta. Se ha demostrado que incluso componentes comparativamente grandes y complejos para el bastidor del chasis se pueden fabricar en cajas de moldeo automatizadas, lo que hace que la producción de estos componentes sea significativamente más sencilla y rentable.
- 50 El material de fundición gris no es adecuado para soldar porque el contenido de carbono en el material es demasiado alto. Sin embargo, gracias a la buena fluidez del material de fundición gris durante la fundición, se pueden producir de manera fiable geometrías de componentes muy complejas, que de otro modo se tendrían que producir utilizando construcciones soldadas complejas. De este modo se puede prescindir de un gran
- 55 número de procesos de unión. Además, por la misma razón, se puede conseguir una geometría optimizada de los puntos de unión necesarios, de modo que también se pueden utilizar otros procedimientos de unión sin problemas, si el diseño es adecuado.
- Una ventaja adicional del material de fundición gris son sus propiedades de amortiguación mejoradas en comparación con el acero comúnmente utilizado. Esto es particularmente ventajoso para reducir la transmisión
- 60 de vibraciones al habitáculo de pasajeros de un vehículo ferroviario.
- El material de fundición gris puede ser cualquier material de fundición gris adecuado. Se trata preferentemente de un material de fundición gris globular (denominado fundición esferoidal), en particular GGG40, que se caracteriza por un buen compromiso entre resistencia, alargamiento de rotura y tenacidad. Se utiliza de manera preferente,
- 65 por ejemplo, GGG40.3 o GJS-400-18U LT, que se caracteriza por una tenacidad ventajosa a bajas temperaturas.

El cuerpo del bastidor podría constar de una única pieza fundida. Sin embargo, debido al tamaño, que suelen presentar dichos cuerpos de bastidor, se prevé dividir el cuerpo del bastidor, para lograr un alto nivel de seguridad del proceso. El cuerpo del bastidor se compone, por lo tanto, de varias partes de bastidor, cada una de las cuales está conectada entre sí en la zona de un punto de unión. Preferentemente, las partes del bastidor están

Se podrá prever que todas las partes del bastidor constan de un material de fundición gris adecuado. También se puede prever que las distintas partes del bastidor no constan de un material de fundición gris. Por ejemplo, se puede prever que partes del cuerpo del bastidor estén diseñadas de manera convencional como una construcción soldada y/o como una construcción de fundición de acero fundido.

En el contexto de la presente invención, el término parte del bastidor se debe entender como una parte estructural del cuerpo del bastidor, que determine significativamente la geometría aproximada del cuerpo del bastidor. En este caso, en particular, no deben ser elementos de conexión mediante los cuales se puedan conectar dichas partes del bastidor.

Preferentemente, en la zona del punto de unión se prevé al menos un elemento de conexión, que esté conectado con las dos partes del bastidor.

Adicionalmente o alternativamente, se puede prever que el elemento de conexión esté conectado con al menos una de las dos partes del bastidor, a través de una conexión con ajuste de fuerza y/o una conexión con ajuste de forma y/o una conexión con ajuste de material. Por ejemplo, el elemento de conexión puede ser un pasador o un perno, que se conecta con la respectiva parte del bastidor mediante un ajuste a presión (principalmente una conexión con ajuste de fuerza, en la dirección de unión) o una conexión adhesiva (principalmente una conexión con ajuste de material en la dirección de unión). Asimismo, se puede conseguir una unión positiva mediante salientes y socavados adecuados en el elemento de conexión o en la parte del bastidor.

En principio, el elemento de conexión se puede diseñar de cualquier manera adecuada. Preferentemente, está diseñado a modo de un pasador o perno, como ya se explicó anteriormente. Además, el elemento de conexión puede, en principio, presentar cualquier sección transversal o forma de sección transversal adecuada. Por ejemplo, puede presentar una sección transversal esencialmente constante a lo largo de su longitud, es decir, se puede realizar como un simple perno cilíndrico o pasador cilíndrico, ya que dicha forma es particularmente fácil de producir.

En variantes preferentes del bastidor de chasis de acuerdo con la invención, se prevé que el elemento de conexión esté dispuesto en la zona de una sección del cuerpo del bastidor, que está sometida a tensión de tracción bajo carga estática y/o esté dispuesto de tal manera que esté sometida a tensión de corte por la carga estática del cuerpo del bastidor. La disposición en una sección del cuerpo del bastidor sometida a tensión de tracción bajo carga estática ofrece la ventaja de que el soporte de los pares de rotación en la zona sometida a tensión de compresión bajo carga estática se puede conseguir fácilmente a través de las dos partes del bastidor a conectar. Además, existe la ventaja de que, debido al elevado peso de un vehículo ferroviario, normalmente siempre está presente una cierta carga de compresión en la zona sometida a presión estática, al menos para una gran parte de las cargas dinámicas que se esperan durante el funcionamiento, de modo que se puede suponer una pretensión permanente entre las partes del bastidor que se van a conectar. De este modo, la conexión se puede realizar incluso sin elementos de conexión adicionales o simplemente utilizando un simple dispositivo de anti-elevación en la zona sometida a presión bajo carga estática.

La carga cortante primaria tiene en última instancia la ventaja de que el elemento de conexión, por ejemplo, un pasador o un perno, se carga durante el funcionamiento, principalmente en una dirección transversal a su dirección de unión o montaje. La resistencia de la conexión entre las dos partes del bastidor que se van a conectar es, por lo tanto, al menos en gran medida independiente de la calidad del proceso de unión (por ejemplo, no es necesario tener en cuenta pares de apriete especiales ni similares), sino que depende únicamente de las propiedades (por ejemplo, resistencia al corte, etc.) del elemento de conexión. En caso necesario, un simple aseguramiento de la posición del elemento de conexión (por ejemplo, mediante anillos de seguridad, ajuste a presión de las piezas de conexión, etc.) es suficiente, para garantizar una conexión permanente y fiable de las partes del bastidor.

Para permitir una comprobación sencilla de la calidad de la conexión entre las partes del bastidor, las variantes ventajosas del bastidor de chasis de acuerdo con la invención prevén que el elemento de conexión presente al menos una escotadura para recibir un componente de un dispositivo de prueba de materiales no destructivos, en particular un dispositivo de prueba de materiales que funciona con ultrasonidos. Este componente puede ser una instalación integrada de manera permanente, que se aborda de vez en cuando. Este componente también puede ser un sensor correspondiente y/o un actuador correspondiente, que genere una estimulación correspondiente de los socios de unión.

En otras variantes preferentes del bastidor del chasis de acuerdo con la invención, se prevé que al menos uno de los componentes que interactúan en la zona del punto de unión, esté provisto al menos parcialmente, de un revestimiento que evite la corrosión por fricción, en particular un revestimiento que comprenda molibdeno (Mo), para garantizar una conexión fiable de manera permanente.

La invención se puede utilizar para chasis más grandes y, por lo tanto, más complejos de producir, con varias unidades de ruedas (por ejemplo, juegos de ruedas o pares de ruedas). Por lo tanto, el cuerpo del bastidor presenta una sección delantera, una sección central y una sección trasera, por lo que la sección central conecta la sección delantera y la sección trasera, la sección delantera está diseñada para ser soportada sobre una unidad de rueda delantera del chasis, y la sección trasera está diseñada para ser soportada sobre una unidad de rueda trasera del chasis.

En estos cuerpos de bastidor de varias partes, los puntos de unión entre las partes del bastidor se pueden disponer básicamente en cualquier punto y, por lo tanto, se pueden adaptar de manera ventajosa al proceso de fundición automatizado disponible. En el bastidor de chasis de acuerdo con la invención se prevé que el cuerpo del bastidor comprenda varias partes de bastidor, que están conectadas entre sí, en particular de manera desmontable, en la zona de al menos un punto de unión. En este caso, al menos un punto de unión está dispuesto en la zona de la sección delantera y/o al menos un punto de unión está dispuesto en la zona de la sección trasera.

El bastidor del chasis está diseñado como un bastidor, que comprende dos vigas longitudinales que discurren en la dirección longitudinal del chasis, y al menos una viga transversal que discurre en la dirección transversal del chasis, que conecta las dos vigas longitudinales entre sí, de modo que el cuerpo del bastidor está diseñado como un bastidor esencialmente en forma de H.

Se puede lograr un alto grado de automatización en la fabricación con una alta seguridad de proceso, si el cuerpo del bastidor se divide en la menor cantidad posible de partes diferentes, en las que el flujo de la masa fundida en el molde se ve obstaculizado lo menos posible por desviaciones u otros obstáculos. Por lo tanto, se prevé preferentemente que al menos una de las vigas longitudinales presente al menos una sección de viga longitudinal que esté conectada, en particular de manera desmontable, con la al menos una viga transversal o con otra sección de viga longitudinal de la viga longitudinal, en la zona de al menos un punto de unión.

En variantes del bastidor del chasis no de acuerdo con la invención, la viga longitudinal está diseñada de una sola pieza y está conectada con la al menos una viga transversal en la zona del punto de unión. La dirección de unión puede ocurrir en la dirección del eje transversal del chasis, de modo que se crea un plano de contacto o unión entre la viga longitudinal y la viga transversal, cuya superficie normal presente al menos un componente en la dirección del eje transversal del chasis. En otras palabras, la viga longitudinal se puede fijar a la viga transversal lateralmente (es decir, en dirección del eje transversal del chasis).

En otras variantes del bastidor del chasis no de acuerdo con la invención, la viga longitudinal comprende dos secciones de viga longitudinal, que están conectadas al menos con una viga transversal en la zona de cada punto de unión. Esto significa que la viga longitudinal comparativamente larga se divide en dos secciones de viga longitudinal más cortas, que se pueden producir de manera más sencilla y automática. Preferentemente, se prevé también aquí, que al menos uno de los puntos de unión se extienda, al menos por secciones, esencialmente en un plano de unión, cuya superficie normal presente al menos un componente en la dirección del eje vertical del chasis, en particular es esencialmente paralela al eje vertical del chasis. En otras palabras, la viga transversal se puede colocar entonces desde arriba sobre las dos secciones de la viga longitudinal. Adicionalmente o alternativamente, al menos uno de los puntos de unión se puede extender, al menos por secciones, esencialmente en un plano de unión, cuya superficie normal presente al menos un componente en la dirección del eje transversal del chasis, en particular es esencialmente paralela al eje transversal del chasis. En otras palabras, las dos secciones de viga longitudinal se pueden fijar a la viga transversal lateralmente (es decir, en dirección del eje transversal del chasis).

En el bastidor de chasis de acuerdo con la invención, las vigas longitudinales comprenden cada una, una sección delantera de viga longitudinal, una sección central de viga longitudinal y una sección trasera de viga longitudinal, por lo que la sección central de viga longitudinal está diseñada de una sola pieza con la, al menos una viga transversal, de modo que la sección central de viga longitudinal se puede integrar en la viga transversal, sin aumentar significativamente su complejidad y, por lo tanto, poner en peligro su capacidad de producción automatizada. En caso necesario, solo es necesario fundir por separado la sección delantera y trasera de viga longitudinal, comparativamente corta, que se puede producir de manera sencilla y automática, y luego se conecta con la sección central de viga longitudinal en la zona de un punto de unión.

La conexión entre la sección delantera o trasera de la viga longitudinal y la sección central de la viga longitudinal se puede realizar básicamente de cualquier manera. Preferentemente, al menos uno de los puntos de unión se extiende, al menos por secciones, esencialmente en un plano de unión cuya superficie normal presenta al menos un componente en dirección del eje longitudinal del chasis, en particular es esencialmente paralela al

eje longitudinal del chasis. A continuación, la sección delantera o trasera de la viga longitudinal se fija simplemente a la sección central de la viga longitudinal desde la parte delantera o trasera en dirección del eje longitudinal del chasis.

Adicionalmente o alternativamente, al menos uno de los puntos de unión se puede extender, al menos por secciones, esencialmente en un plano de unión cuya superficie normal presenta al menos un componente en dirección del eje transversal del chasis, en particular es esencialmente paralela al eje transversal del chasis. En otras palabras, la sección delantera o trasera de la viga longitudinal se puede fijar lateralmente (es decir, en dirección del eje transversal del chasis) a la sección central de la viga longitudinal.

Adicionalmente o alternativamente, al menos uno de los puntos de unión se puede extender, al menos por secciones, esencialmente en un plano de unión, cuya superficie normal presenta al menos un componente en dirección del eje vertical del chasis, en particular es esencialmente paralela al eje vertical del chasis. En otras palabras, la sección delantera o trasera de la viga longitudinal se puede fijar a la sección central de la viga longitudinal desde arriba o, preferentemente, desde abajo (es decir, en dirección del eje vertical del chasis).

En el bastidor de chasis de acuerdo con la invención, está previsto que en la zona de al menos uno de los puntos de unión esté dispuesto un elemento de presión entre la sección delantera de la viga longitudinal o la sección trasera de la viga longitudinal y la sección central de la viga longitudinal. Por una parte, este elemento de presión se puede utilizar de manera ventajosa para compensar fácilmente las tolerancias de fabricación entre los elementos de unión. En cualquier caso, está diseñado para asumir la función de la suspensión primaria del chasis.

En otras variantes ventajosas del bastidor del chasis de acuerdo con la invención, al menos una de las vigas longitudinales presenta una curvatura hacia abajo, entre los extremos de la viga longitudinal y el centro de la viga longitudinal, y al menos uno de los puntos de unión está dispuesto en la zona de la curvatura o en el lado de la curvatura alejado del centro de la viga longitudinal, en particular cerca de la curvatura. Esto permite disponer el punto de unión en una zona de la viga longitudinal, en la que, por un lado, la sección transversal del componente ya es suficientemente grande para una conexión estable y, por otro lado, los momentos de flexión son todavía comparativamente bajos, de modo que las cargas a absorber por la conexión son todavía comparativamente moderadas. Esto puede conseguir que el esfuerzo necesario para la conexión se mantenga al límite.

En otras variantes ventajosas del bastidor del chasis de acuerdo con la invención, al menos otra parte de al menos una de las vigas longitudinales está producida del material de fundición gris. Preferentemente, al menos los extremos de la viga longitudinal, es decir, las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal, están producidas, en este caso, del material de fundición gris.

La presente invención se refiere además a un chasis para un vehículo ferroviario con un bastidor de chasis de acuerdo con la invención. Esto permite que las variantes y ventajas descritas anteriormente se realicen en la misma medida, por lo que se debe hacer referencia a las realizaciones anteriores a este respecto. El chasis de acuerdo con la invención está diseñado preferentemente como un bogie.

La presente invención se refiere además a un procedimiento para producir un bastidor de chasis de acuerdo con la invención para un chasis de un vehículo ferroviario. Esto también permite que las variantes y ventajas descritas anteriormente se realicen en la misma medida, por lo que a este respecto solo se debe hacer referencia a las explicaciones anteriores.

En variantes ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención, el cuerpo del bastidor comprende varias partes de bastidor, fundiéndose al menos dos partes del bastidor como componentes separados a partir de un material de fundición gris y conectándose después entre sí, en particular de manera desmontable, en la zona de al menos un punto de unión.

Como se mencionó, parte del cuerpo del bastidor puede estar producido de material de fundición gris y una parte del cuerpo del bastidor puede estar producido de acero. En otras variantes ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención, se prevé que el cuerpo del bastidor de al menos una de las partes del bastidor esté producido de material de fundición gris, mientras que al menos una de las partes del bastidor esté producido de acero. A continuación, las partes del bastidor se conectan entre sí, en particular de manera desmontable, en la zona de al menos un punto de unión.

Otras configuraciones preferentes de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferente, que se refiere a los dibujos adjuntos. Se muestran en las:

Fig. 1 una representación esquemática en perspectiva de un bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;

- Fig. 2 una representación esquemática en perspectiva de un bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 5 Fig. 3 una representación esquemática en perspectiva de un bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- Fig. 4 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 10 Fig. 5 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- Fig. 6 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 15 Fig. 7 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- Fig. 8 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis no de acuerdo con la invención;
- 20 Fig. 9 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 25 Fig. 10 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- Fig. 11 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 30 Fig. 12 una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención;
- 35 Fig. 13 una representación esquemática en perspectiva de otra forma de realización preferente del bastidor del chasis de acuerdo con la invención.

Primer ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

40 A continuación, se describe, con referencia a la Fig. 1, una primera forma de realización preferente de un bastidor de chasis, no de acuerdo con la invención, en forma de bastidor de bogie 101. La Fig. 1 muestra, en este caso, una representación esquemática en perspectiva del bastidor de bogie 101, que comprende dos vigas longitudinales laterales 102 esencialmente paralelas, que están conectadas mediante una viga transversal 103 dispuesta centralmente.

45 Cada viga longitudinal 102 comprende una sección delantera de viga longitudinal 102.1, una sección central de viga longitudinal 102.2 y una sección trasera de viga longitudinal 102.3. En la zona de la sección delantera de la viga longitudinal 102.1, el futuro bogie está soportado por una suspensión primaria (no representada) en una unidad de rueda delantera (tampoco representada), por ejemplo, un juego de ruedas delanteras. En la zona de la sección trasera de la viga longitudinal 102.3, el futuro bogie está soportado por una suspensión primaria (no representada) en una unidad de rueda trasera (tampoco representada), por ejemplo, un juego de ruedas traseras.

50 El bastidor del bogie 101 está producido como una pieza fundida de un material de fundición gris, en un proceso de fundición automatizado. En este caso, el material de fundición gris utilizado es GGG40.3 o GJS-400-18U LT, es decir, una fundición gris globular rica en carbono (la denominada fundición esferoidal). Este material tiene la ventaja de que su masa fundida presenta una fluidez comparativamente alta, gracias al alto contenido de carbono, de modo que incluso con un proceso de fundición automatizado se puede conseguir una seguridad del proceso tan alta que el bastidor de bogie 101 producido de esta manera, cumple con los elevados requisitos de seguridad, que se imponen a un bastidor de bogie 101 de un bogie de un vehículo ferroviario en un grado que es satisfactorio desde un punto de vista económico.

Segundo ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

65 La Fig. 2 muestra una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis no de acuerdo con la invención, que representa una variante sencilla del bastidor de bogie 101. El bastidor de bogie 101 está

dividido en dos mitades en forma de una sección delantera 104.1 y una sección trasera 104.2, conectadas entre sí por un punto de unión 104.3.

La sección delantera 104.1 y la sección trasera 104.2 están diseñadas como componentes idénticos de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT respectivamente), lo que simplifica considerablemente su producción, ya que solo es necesario producir un único molde básico. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una geometría diferente para las dos mitades.

El punto de unión 104.3 discurre centralmente a través de la viga transversal 103. En este caso, el punto de unión se extiende esencialmente en un plano de unión, cuya superficie normal discurre paralela al eje longitudinal (eje x) del bastidor del bogie 101. Esta disposición del punto de unión ofrece la ventaja de que la dimensión más larga del componente de fundición respectivo se mantiene dentro de ciertos límites, lo que resulta en recorridos de flujo máximos más cortos para la masa fundida y, por lo tanto, simplifica la fundición automatizada y aumenta la seguridad del proceso.

Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una disposición diferente del punto de la unión entre las dos mitades. De este modo, puede discurrir de manera esencialmente central a través de la viga transversal 103 de tal manera que la superficie normal de su plano de unión se extienda paralela al eje transversal (eje y) del bastidor del bogie 101, tal como se indica en la Fig. 2 mediante el contorno discontinuo 104.4. El bastidor del bogie 101 comprende entonces una sección izquierda 104.1 y una sección derecha 104.2, que son preferentemente idénticas.

La conexión entre la sección delantera/izquierda 104.1 y la sección trasera/derecha 104.2 se puede realizar de cualquier manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estos según las situaciones de carga esperadas en el bogie. Por ejemplo, la sección delantera/izquierda 104.1 y la sección trasera/derecha 104.2 se pueden sujetar juntas como elementos de conexión, a través de tirantes de sujeción orientados en la dirección del eje longitudinal/eje transversal (eje x/eje y) del bastidor del bogie 101, y/o se pueden conectar a través de uno o más pernos o pasadores correspondientes que discurren en esta dirección, que se presionan, por ejemplo, en escotaduras adecuadas o se conectan de otro modo con la sección respectiva 104.1 y 104.2.

Tercer ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

La Fig. 3 muestra una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis 201, no de acuerdo con la invención, que presenta la misma geometría externa que el bastidor de bogie 101. El bastidor de bogie 201 está diseñado en tres partes, con las dos vigas longitudinales laterales 202, esencialmente paralelas, y la viga transversal 203, dispuesta centralmente, que las conecta, diseñadas como componentes separados de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT).

La viga transversal 203 está provisto de un saliente lateral 203.1 en su lado superior. El saliente respectivo 203.1 se inserta desde arriba, es decir, a lo largo del eje vertical (eje z) del bastidor del bogie 201, en una escotadura correspondiente 202.4 en la viga longitudinal 202. En la dirección del eje transversal (eje y) del bastidor del bogie 201, la respectiva viga longitudinal 202 se apoya contra una superficie de tope lateral 203.2 de la viga transversal 203 dispuesta debajo del saliente 203.1. En dirección del eje longitudinal (eje x) del bastidor del bogie 201, la respectiva viga longitudinal 202 se apoya contra una superficie delantera o trasera de tope 203.3 del saliente 203.1 de la viga transversal 203.

Además, la viga longitudinal respectiva 202 está conectada con la viga transversal 203 a través de uno o más elementos de conexión 205, por ejemplo, tirantes de sujeción, que actúan en la dirección del eje transversal (eje y) del bastidor del bogie 201, que evitan que la viga transversal 203 se levante o se tire de él, a lo largo del eje vertical (eje z) o del eje transversal (eje y), de modo que se asegura una conexión firme en todas las direcciones. Sin embargo, se entiende que la conexión entre la viga transversal 203 y la respectiva viga longitudinal 202 también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

En otras palabras, la configuración descrita da como resultado puntos de unión con tres planos de unión, cuyas superficies normales discurren en la dirección de los tres ejes principales (ejes x, y, z) del bastidor del bogie 201. Las cargas que actúan principalmente durante el funcionamiento (fuerzas de peso, fuerzas de frenado y aceleración) se soportan en gran medida directamente a través de las superficies de tope de las vigas longitudinales 202 y la viga transversal 203, dando como resultado una transferencia de carga favorable entre las vigas longitudinales 202 y la viga transversal 203.

Las vigas longitudinales 202 están diseñadas como componentes idénticos de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT), lo que simplifica considerablemente su producción, ya que solo es necesario producir un único molde básico. La división en vigas longitudinales separadas 202 y la viga transversal 203 simplifica la fundición

automatizada y aumenta la seguridad del proceso, ya que la masa fundida solo tiene que recorrer trayectorias de flujo esencialmente rectas, sin pasar por puntos de desviación significativos.

Cuarto ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

La Fig. 4 muestra una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de bogie, no de acuerdo con la invención, que representa una variante sencilla del bastidor de bogie 201 de la Fig. 3. La única diferencia significativa con el bastidor de bogie 201 de la Fig. 3 es que la respectiva viga longitudinal 202 está dividida en dos mitades en forma de una sección delantera de viga longitudinal 202.1 y una sección trasera de viga longitudinal 202.3, que están conectadas entre sí en la zona del punto de unión 202.6, dando como resultado un bastidor de bogie 201 de cinco partes.

La sección delantera de viga longitudinal 202.1 y la sección trasera de viga longitudinal 202.3, están diseñadas como componentes idénticos de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT), lo que simplifica considerablemente su producción, ya que solo es necesario producir un único molde básico. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una geometría diferente para las dos mitades.

El punto de unión 202.6 discurre centralmente a través de la viga longitudinal 202 correspondiente. En este caso, el punto de unión 202.6 se extiende esencialmente en un plano de unión cuya superficie normal discurre paralela al eje longitudinal (eje x) del bastidor del bogie 201. Esta disposición del punto de unión ofrece la ventaja de que la dimensión más larga del componente fundido respectivo se mantiene dentro de ciertos límites, lo que resulta en recorridos de flujo máximos más cortos para la masa fundida y, por lo tanto, simplifica la fundición automatizada y aumenta la seguridad del proceso. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una disposición diferente del punto de unión entre las dos mitades.

Principalmente para soportar momentos de flexión, las secciones de viga longitudinal 202.1, 202.3 están conectadas mediante uno o más pernos longitudinales 206. La respectiva sección de viga longitudinal 202.1, 202.3 está conectada además con la viga transversal 203 mediante uno o más elementos de conexión 205, por ejemplo, tirantes de sujeción, que actúan en la dirección del eje transversal (eje y) del bastidor del bogie 201, lo que evita que la viga transversal 203 se levante o se tire a lo largo del eje vertical (eje z) o del eje transversal (eje y), de modo que se asegura una conexión firme en todas las direcciones. Sin embargo, se entiende que la conexión entre la viga transversal 203 y la respectiva viga longitudinal 202, también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de éstas, según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

Se entiende también que, en otras variantes de la invención, la viga transversal 203 mostrada en las Figs. 3 y 4 puede no estar diseñada de un material de fundición gris, sino, por ejemplo, de manera convencional como una construcción soldada de chapa de acero y/o como una construcción de fundición de acero fundido. Asimismo, la viga transversal también puede estar hecho de material de fundición gris, mientras que las vigas longitudinales están diseñadas total o parcialmente como una construcción soldada de chapa de acero y/o como una construcción de fundición de acero fundido.

Quinto ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

La Fig. 5 muestra, parcialmente en una representación despiezada, una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de chasis 301, no de acuerdo con la invención, que presenta la misma geometría externa que el bastidor de bogie 101. El bastidor de bogie 301 presenta dos vigas longitudinales laterales 302 esencialmente paralelas y una viga transversal 303 dispuesta centralmente que las conecta. Cada viga longitudinal 302 comprende una sección delantera de viga longitudinal 302.1, una sección central de viga longitudinal 302.2 y una sección trasera de viga longitudinal 302.3.

En la zona de la sección delantera de la viga longitudinal 302.1, el futuro bogie está soportado por una suspensión primaria (no representada) en una unidad de rueda delantera (tampoco representada), por ejemplo, un juego de ruedas delanteras. En la zona de la sección trasera de la viga longitudinal 302.3, el futuro bogie está soportado por una suspensión primaria (no representada) en una unidad de rueda trasera (tampoco representada), por ejemplo, un juego de ruedas traseras.

En este ejemplo, el bastidor del bogie 301 está diseñado en cinco partes. La sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 están diseñadas como componentes separados de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT), que están fijados a la sección central de la viga longitudinal 302.2. La viga transversal 303 está diseñada junto con la respectiva sección central de la viga longitudinal 302.2 como un componente común de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT). En otras palabras, la respectiva sección central de viga longitudinal 302.2 está conectada de una pieza con la viga transversal 303.

Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una conexión diferente, en particular desmontable, entre la viga transversal 303 y la sección central de la viga longitudinal 302.2. En particular, esta conexión se puede diseñar en una forma como la descrita en relación con la Fig. 3 para una viga longitudinal de una pieza.

La sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 están conectadas cada una con la sección central de la viga longitudinal 302.2 en la zona de un punto de unión 302.7. El punto de unión 302.7 se extiende en un plano de unión, cuya superficie normal discurre en la dirección del eje longitudinal (eje x) del bastidor del bogie 301. Sin embargo, se entiende que, en otras variantes de la invención, también se puede prever un diseño diferente (por ejemplo, escalonado) y una orientación diferente (por ejemplo, inclinada con respecto al eje longitudinal) del punto de unión.

El punto de unión 302.7 está dispuesto en el lado de una curvatura dirigida hacia abajo 302.8 de la viga longitudinal 302 que mira en dirección opuesta al centro de la viga longitudinal. De este modo, el punto de unión 302.7 está dispuesto en una zona de la viga longitudinal 302 en la que, por un lado, ya existe una sección transversal del componente suficientemente grande para una conexión estable y, por otro lado, todavía actúan momentos de flexión comparativamente bajos, de modo que las cargas a absorber por la conexión siguen siendo comparativamente moderadas. Con este se consigue, que el esfuerzo necesario para la conexión se mantenga al límite.

La conexión entre la sección delantera de la viga longitudinal 302.1 o la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 y la sección central de la viga longitudinal 302.2 se realiza a través de un elemento de conexión en forma de pasador 307, que se inserta con un ajuste a presión en una escotadura correspondiente 308 en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Sin embargo, se entiende que la conexión también se pueda realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

El pasador 307 y la escotadura asignada 308, presentan cada uno una sección transversal circular que es esencialmente constante a lo largo de su longitud. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una forma escalonada o cónica, al menos por secciones. Los pasadores de centrado 309 aseguran las secciones de viga longitudinal 302.1 y 302.3 contra una rotación (alrededor del eje x) con respecto a la sección central de la viga longitudinal 302.2.

El pasador 307 y la escotadura asignada 308 ya se forman durante la fundición del componente respectivo. Dependiendo de la precisión que se pueda alcanzar con el proceso de fundición automatizado utilizado, puede incluso resultar innecesario un mecanizado adicional de las superficies de contacto, lo que da como resultado una fabricación particularmente sencilla. Se entiende, sin embargo, que en otras variantes de la invención también se puede prever que el pasador 307 y la escotadura asignada 308 se produzcan íntegramente sólo después de la fundición (por ejemplo, mediante torneado, fresado o taladrado, etc.).

Además, la viga longitudinal respectiva 302 está conectada con la viga transversal 303 a través de uno o más elementos de conexión 305, por ejemplo, tirantes de sujeción, que actúan en la dirección del eje transversal (eje y) del bastidor del bogie 301, que evitan que la viga transversal 303 se levante o se tire de él a lo largo del eje vertical (eje z) o del eje transversal (eje y), de modo que se asegura una conexión firme en todas las direcciones. Sin embargo, se entiende que la conexión entre la viga transversal 303 y la respectiva viga longitudinal 302 también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

Las secciones delanteras de la viga longitudinal 302.1 y las secciones traseras de la viga longitudinal 302.3, están diseñadas como componentes idénticos hechos de fundición gris (GGG40.3 o GJS-400-18U LT), lo que simplifica considerablemente su producción, ya que solo es necesario producir un único molde básico. La división en secciones separadas de viga longitudinal delanteras 302.1 y secciones traseras de viga longitudinal 302.3, así como de la viga transversal 303 con la sección central de la viga longitudinal 302.2 simplifica la fundición automatizada y aumenta su seguridad de proceso, ya que la masa fundida solo tiene que recorrer trayectorias de flujo máximo comparativamente cortas.

Los componentes que interactúan en la zona del punto de unión 302.7 pueden estar provistos de un revestimiento que evite la corrosión por fricción, en particular un revestimiento que comprenda molibdeno (Mo), para conseguir una resistencia aún mayor de la conexión.

Sexto a noveno ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

Las Figs. 6 a 9 muestran, parcialmente en una representación despiezada, representaciones esquemáticas en perspectiva de otros bastidores de bogie no de acuerdo con la invención, cada una de las cuales representa variantes simples del bastidor de bogie 301 de la Fig. 5. La única diferencia significativa con el bastidor de bogie

201 de la Fig. 5 es el diseño de la respectiva conexión de la sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 con la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En las realizaciones de las Figs. 6 y 7, se inserta un perno de conexión separado 310, que se ajusta a presión en las escotaduras correspondientes 311 en las secciones delantera y trasera de las vigas longitudinales 302.1 y 302.3, respectivamente, y en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas, según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

El perno de conexión 310 y las escotaduras asignadas 311 presentan cada uno una sección transversal que es esencialmente constante a lo largo de su longitud. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención también se puede prever una forma escalonada o cónica, al menos por secciones. La sección transversal del perno de conexión 310 de la Fig. 6 es esencialmente elíptica, mientras que en la realización de la Fig. 7 es esencialmente rectangular. La sección transversal respectiva del perno de conexión 310 se desvía, por lo tanto, de la forma circular, de modo que se pueden omitir los pasadores de centrado o similares, que aseguran las secciones de viga longitudinal 302.1 y 302.3 contra una rotación (alrededor del eje x) con respecto a la sección central de la viga longitudinal 302.2.

Las escotaduras 311 se forman ya durante la fundición del componente respectivo. Dependiendo de la precisión que se pueda alcanzar con el proceso de fundición automatizado utilizado, puede incluso resultar innecesario un mecanizado adicional de las superficies de contacto, lo que da como resultado una fabricación particularmente sencilla. Se entiende, sin embargo, que en otras variantes de la invención también se puede prever que las escotaduras 311 se produzcan íntegramente después de la fundición (por ejemplo, mediante fresado, etc.).

Una característica particular del diseño de la Fig. 6 consiste en un orificio central 312 del respectivo perno de conexión 310, en el que se aloja un cabezal ultrasónico de un dispositivo de prueba de materiales no destructivo (no representado en detalle). Utilizando este cabezal ultrasónico en conjunción con una lógica de medición adecuada, se puede comprobar a intervalos regulares la integridad de la conexión entre las secciones de las vigas longitudinales 302.1 y 302.3 y la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En la realización de la Fig. 8, se prevén cuatro pernos de conexión cilíndricos separados 313, que se ajustan a presión en las escotaduras correspondientes 314 en las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de éstas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

En la realización de la Fig. 9, se proporcionan seis tirantes de sujeción separados 315, que se insertan en orificios correspondientes 316 en las secciones delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y en la sección central de la viga longitudinal 302.2, y a través de los cuales las secciones delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 se sujetan a la sección central de la viga longitudinal 302.2.

Décimo y undécimo ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

Las Figs. 10 y 11 muestran, parcialmente en una representación despiezada, representaciones esquemáticas en perspectiva de otros bastidores de bogie, no de acuerdo con la invención, cada una de las cuales representa variantes simples del bastidor de bogie 301 de la Fig. 5. La única diferencia significativa con el bastidor de bogie 301 de la Fig. 5 es el diseño de la conexión de la sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 con la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En la realización de la Fig. 10, se prevé un perno de conexión separado 317, que se inserta con un ligero ajuste a presión en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301 en las escotaduras correspondientes 318 en las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y en las escotaduras 319 en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Las escotaduras 319 están formadas en dos pestañas laterales 302.9 de la sección central de la viga longitudinal 302.2, cada una de las cuales se proyecta en la dirección longitudinal (dirección x) del cuerpo del bastidor 301. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

El perno de conexión 317 está dispuesto en la zona de la sección inferior de la respectiva viga longitudinal 302, que está sometida a tensión de tracción bajo carga estática. Debido a su orientación en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301, también está sujeto principalmente a tensión de corte durante la carga estática del cuerpo del bastidor.

La disposición en la sección del cuerpo del bastidor 301 sometida a tensión de tracción bajo carga estática ofrece la ventaja de que el soporte de los pares de rotación en la zona superior sometida a tensión de compresión bajo carga estática se puede realizar simplemente a través de las superficies de tope 302.10, 302.11 en las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y la sección central de la viga longitudinal 302.2.

Además, existe la ventaja de que, por regla general, al menos para una gran parte de las cargas dinámicas esperables durante el funcionamiento, debido al elevado peso de un vehículo ferroviario, siempre actúa una determinada carga de compresión en la zona sometida a carga de presión estática, de modo que se puede suponer una pretensión permanente entre las secciones delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y la respectiva sección central de la viga longitudinal 302.2. Esto significa que la conexión se puede realizar incluso sin elementos de conexión adicionales. En el presente ejemplo, sin embargo, se ha previsto una pestaña 320 que puentea el punto de la unión 302.7 como un simple dispositivo anti-elevación en la zona sometida a carga de presión estática, que se fija a la sección delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y a la sección central de la viga longitudinal 302.2 mediante pernos 321, y evita de este modo que la sección delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 pivote alrededor del perno de conexión 317 incluso en casos extremos.

En la realización de la Fig. 11, tres pernos de conexión separados 322 se insertan con un ligero ajuste a presión en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301 en las escotaduras correspondientes 323 en las secciones delantera y trasera de viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y en las escotaduras 324 en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Las escotaduras 3 están formadas, en este caso, en la zona de la curvatura 302.8 en dos pestañas laterales 302.12 de la sección central de la viga longitudinal 302.2, que sobresalen en la dirección de altura (dirección z) del cuerpo del bastidor 301. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

Debido a su orientación en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301, los pernos de conexión 322 también están sometidos principalmente a carga cortante cuando el cuerpo del bastidor 301 está sometido a carga estática.

La carga cortante primaria del perno de conexión 317 (Fig. 10) o del perno de conexión 322 (Fig. 11) tiene en última instancia la ventaja de que el perno de conexión 317 o 322 se carga durante el funcionamiento principalmente en una dirección transversal a su dirección de unión o montaje. La resistencia de la conexión entre la sección delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 o 302.3 y la sección central de la viga longitudinal 302.2 es, por lo tanto, al menos en gran medida, independiente de la calidad del proceso de unión del perno de conexión 317 o 322, y depende únicamente de las propiedades (por ejemplo, de la resistencia al corte, etc.) del perno de conexión 317 o 322. En caso necesario, basta con asegurar la posición del perno de conexión 317 (por ejemplo, mediante anillos de seguridad, etc.), para garantizar una conexión permanente y fiable de la sección delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 o 302.3 con la sección central de la viga longitudinal 302.2.

Las pestañas laterales 302.9 (Fig. 10) o 302.12 (Fig. 11) y las escotaduras 318, 319 (Fig. 10) o 323, 324 (Fig. 11) ya están formados durante la fundición del respectivo componente. Dependiendo de la precisión que se pueda alcanzar con el proceso de fundición automatizado utilizado, puede incluso resultar innecesario un mecanizado adicional de las superficies de contacto, lo que da como resultado una fabricación particularmente sencilla. Se entiende, sin embargo, que en otras variantes de la invención también se puede prever que las pestañas laterales 302.9 (Fig. 10) o 302.12 (Fig. 11) y las escotaduras 318, 319 (Fig. 10) o 323, 324 (Fig. 11) sólo se produzcan íntegramente después de la fundición (por ejemplo, mediante fresado, taladrado, etc.).

Duodécimo ejemplo de realización (no de acuerdo con la invención)

La Fig. 12 muestra, parcialmente en una representación despiezada, una representación esquemática en perspectiva de otro bastidor de bogie, no de acuerdo con la invención, que también representa una variante sencilla del bastidor de bogie 301 de la Fig. 5. La única diferencia significativa con el bastidor de bogie 301 de la Fig. 5 es el diseño de la conexión de la sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga trasera longitudinal 302.3 con la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En la realización de la Fig. 12, en la parte superior e inferior de la viga longitudinal 302 se dispone una pestaña separada 325 y 326, respectivamente, que puentea el punto de la unión 302.7, la cual se fija por medio de varios pernos 327 a las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y a la sección central de la viga longitudinal 302.2. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

Decimotercer ejemplo de realización

La Fig. 13 muestra, parcialmente en una representación despiezada, una representación esquemática en perspectiva de una forma de realización preferente del bastidor de chasis de acuerdo con la invención, que representa una variante del bastidor de bogie 301 de la Fig. 10. La principal diferencia con el bastidor de bogie 301 de la Fig. 10 consiste en el diseño de la conexión de la sección delantera de la viga longitudinal 302.1 y la sección trasera de la viga longitudinal 302.3 con la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En la realización de la Fig. 13, se prevé nuevamente un perno de conexión separado 317, que se inserta, con un ligero ajuste a presión, en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301 en las escotaduras correspondientes 318 en las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y en las escotaduras 319 en la sección central de la viga longitudinal 302.2. Las escotaduras 319 están formadas, en este caso, en dos pestañas laterales 302.9 de la sección central de la viga longitudinal 302.2, cada una de las cuales se proyecta en la dirección longitudinal (dirección x) del cuerpo del bastidor 301. Sin embargo, se entiende que la conexión también se puede realizar de cualquier otra manera adecuada. Se puede seleccionar cualquier conexión con ajuste de fuerza, ajuste de forma o ajuste de material o cualquier combinación de estas según las situaciones de carga esperadas en el bogie.

El perno de conexión 317 está dispuesto a su vez en la zona de la sección inferior de la respectiva viga longitudinal 302 que está sometida a tensión de tracción bajo carga estática. Debido a su orientación en la dirección transversal (dirección y) del cuerpo del bastidor 301, también está sujeto principalmente a tensión de corte durante la carga estática del cuerpo del bastidor.

La disposición en la sección del cuerpo del bastidor 301 sometida a tensión de tracción bajo carga estática ofrece la ventaja de que el soporte de los pares de rotación en la zona superior sometida a tensión de compresión bajo carga estática se puede realizar simplemente a través de las superficies de tope 302.10, 302.11 en las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y la sección central de la viga longitudinal 302.2.

Además, existe la ventaja de que, por regla general, al menos para una gran parte de las cargas dinámicas esperadas durante el funcionamiento, debido al elevado peso de un vehículo ferroviario, siempre actúa una determinada carga de compresión en la zona sometida a carga de presión estática, de modo que se puede suponer una pretensión permanente entre las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y la respectiva sección central de la viga longitudinal 302.2. Esto significa que la conexión se puede realizar incluso sin elementos de conexión adicionales.

La diferencia esencial con la realización de la Fig. 10 es que en la sección superior del cuerpo del bastidor 301, que está sometida a presión bajo carga estática, está dispuesto un elemento de presión elástico 328 en el punto de la unión entre las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3 y la respectiva sección central de la viga longitudinal 302.2. Este elemento de presión 328 se sitúa, por lo tanto, entre las superficies de tope 302.10, 302.11 de las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal 302.1 y 302.3, respectivamente, y la sección central de la viga longitudinal 302.2.

El elemento de presión 328 tiene la ventaja de que puede compensar fácilmente las tolerancias de fabricación entre los socios de unión, en particular en la zona de las superficies de tope 302.10 y 302.11, así como las escotaduras 319, de modo que se requiere significativamente menos esfuerzo para la producción del bastidor de bogie 301.

Además, el elemento de presión 328 está diseñado para presentar suficientes propiedades de suspensión, para formar la suspensión primaria del chasis que comprende el bastidor de bogie 301. Se entiende que, en este caso, durante el funcionamiento del bastidor de bogie 301, debe ser posible un movimiento relativo correspondiente entre la sección delantera o trasera de la viga longitudinal 302.1 o 302.3 y la sección central de la viga longitudinal 302.2.

En el presente ejemplo, falta un dispositivo anti-elevación similar a la pestaña 320 de la Fig. 10. Sin embargo, se entiende que en otras variantes de la invención se puede prever un dispositivo anti-elevación correspondiente. En caso necesario, esto también se puede realizar mediante una conexión adecuada entre el elemento de presión y la sección de viga longitudinal respectiva.

Se entiende también que, en otras variantes de la invención, la viga transversal 303 mostrado en las Figs. 5 a 13 puede no estar producido de un material de fundición gris, sino que puede, por ejemplo, estar producido de manera convencional como una construcción soldada de chapa de acero y/o como una construcción de fundición de acero fundido. Asimismo, la viga transversal también puede estar hecha de material de fundición gris, mientras que las secciones delantera y trasera de la viga longitudinal están diseñadas, total o parcialmente, como una construcción soldada de chapa de acero y/o como una construcción de fundición de acero fundido.

La presente invención se ha descrito anteriormente utilizando exclusivamente ejemplos de bogies de dos ejes. Sin embargo, se entiende que la invención también se puede utilizar en conjunción con cualquier otro chasis con un número diferente de ejes.

REIVINDICACIONES

1. Un bastidor de chasis para un chasis de un vehículo ferroviario con

- 5 - un cuerpo de bastidor (301), que está diseñado para ser soportado sobre al menos una unidad de rueda del chasis,
- en el que
- 10 - el cuerpo de bastidor (301) está diseñado esencialmente en forma de H y presenta una sección delantera con dos secciones delanteras de viga longitudinal (302.1), una sección central con dos secciones centrales de viga longitudinal (302.2), y una sección trasera con dos secciones traseras de viga longitudinal (302.3),
- 15 - la sección central comprende al menos una viga transversal (303), que discurre en una dirección transversal del chasis,
- la sección central (302.2, 303) conecta la sección delantera (302.1) y la sección trasera (302.3),
- 20 - las secciones delanteras de la viga longitudinal (302.1) están diseñadas para ser soportadas sobre una unidad de rueda delantera del chasis, y
- las secciones traseras de la viga longitudinal (302.3) están diseñadas para ser soportadas sobre una unidad de rueda posterior del chasis,
- 25 caracterizado por que
- al menos la sección central (302.2, 303) del cuerpo del bastidor (301) está producida de una sola pieza de un material de fundición gris,
- 30 - las secciones delanteras de la viga longitudinal (302.1) de la sección delantera y/o las secciones traseras de la viga longitudinal (302.3) de la sección trasera están conectadas respectivamente, en particular conectadas de manera liberable, con la respectiva sección central de la viga longitudinal (302.2) en la zona de un punto de unión (302.7) de una manera giratoria alrededor de un eje transversal de tal manera, que un elemento de presión (328) dispuesto entre la respectiva sección de viga longitudinal (302.1, 302.3) y la respectiva sección central de la viga longitudinal (302.2) en la zona del respectivo punto de unión (302.7), asume la función de una suspensión primaria del chasis.
- 40 2. El bastidor de chasis según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos la sección central (302.2) del cuerpo de bastidor (101; 201; 301) está producida de un material de fundición gris globular, en particular GGG40.3 o GJS-400-18U LT, respectivamente.
- 45 3. El bastidor de chasis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, en la zona del respectivo punto de unión (302.7), se prevé al menos un elemento de conexión (317), que está conectado con la respectiva sección de viga longitudinal (302.1, 302.3) y la respectiva sección central de viga longitudinal (302.2).
- 50 4. El bastidor de chasis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos uno de los componentes, que interactúan en la zona del punto de unión (302.7), está al menos parcialmente provisto de un revestimiento que evita la corrosión por fricción, en particular con un revestimiento que comprende molibdeno (Mo).
- 55 5. Un chasis para un vehículo ferroviario con un bastidor de chasis (102; 202; 302) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. El procedimiento para producir un bastidor de chasis según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

DIBUJO

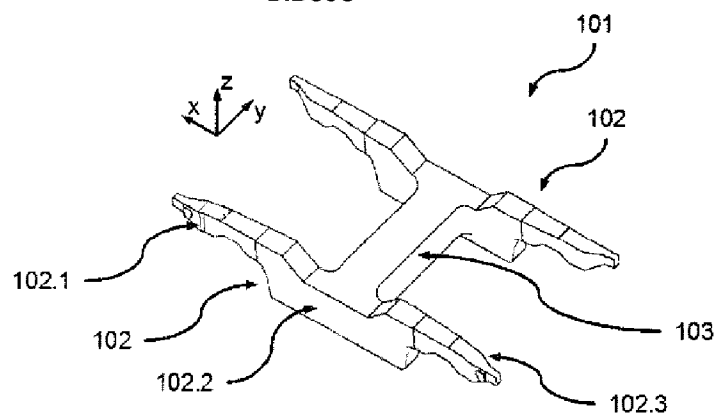


Fig. 1

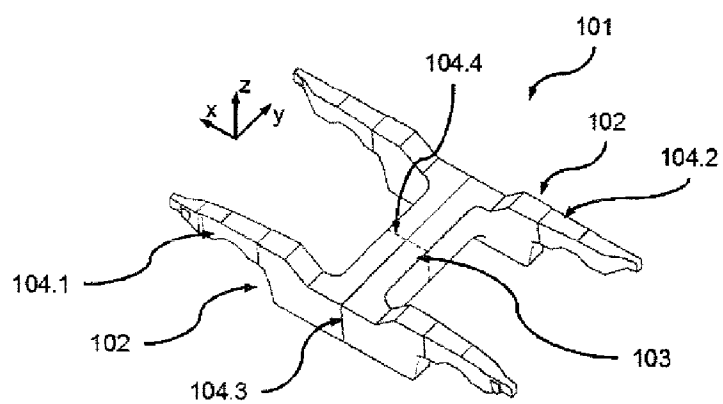


Fig. 2

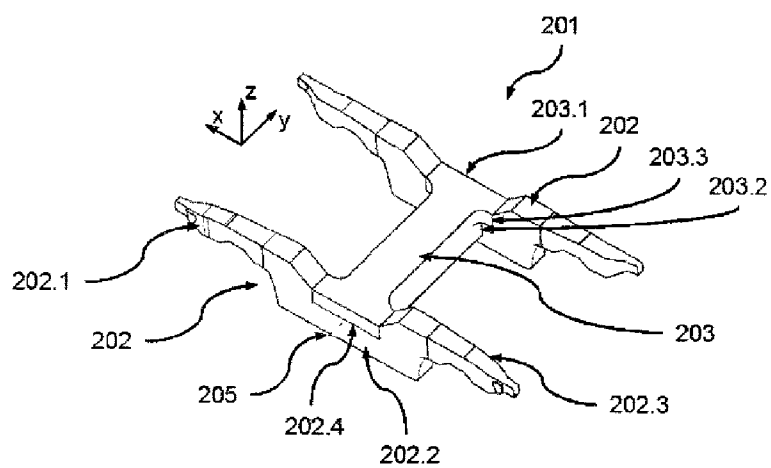


Fig. 3

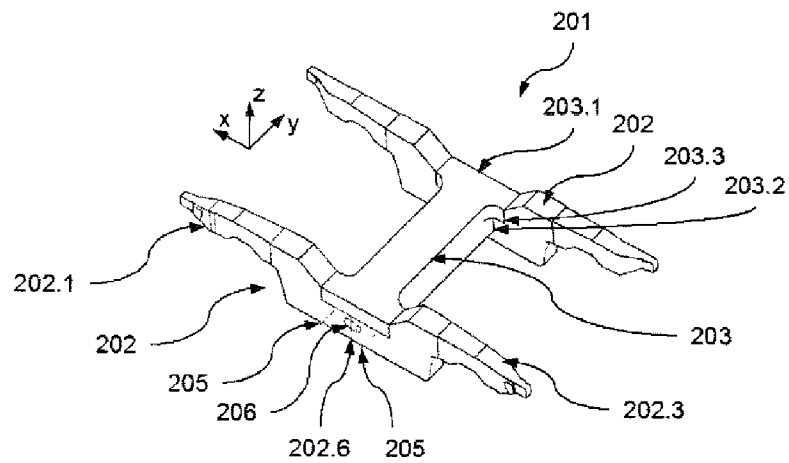


Fig. 4

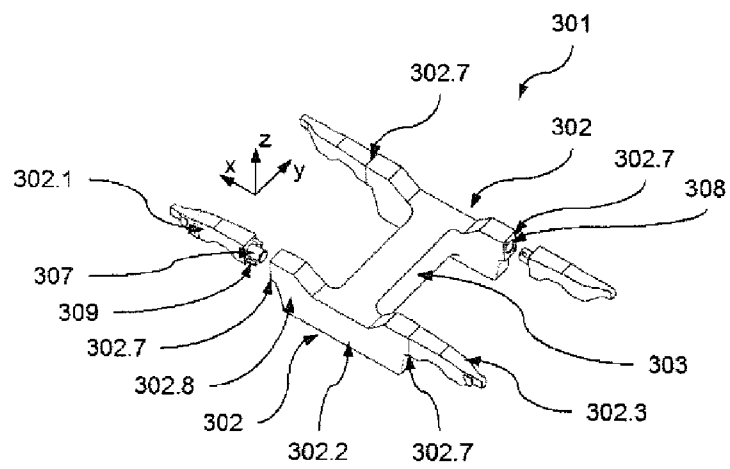


Fig. 5

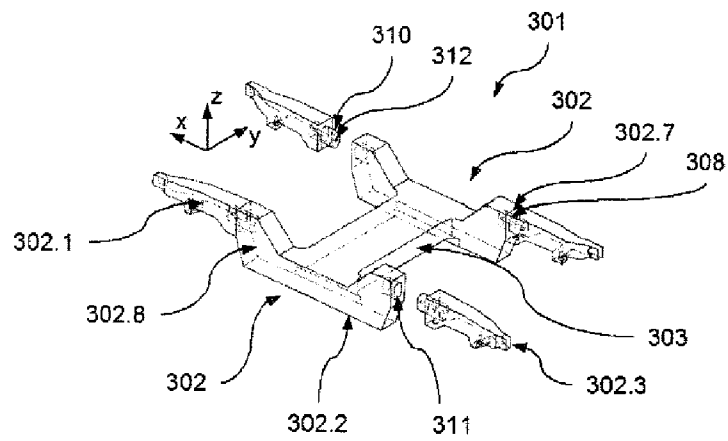


Fig. 6

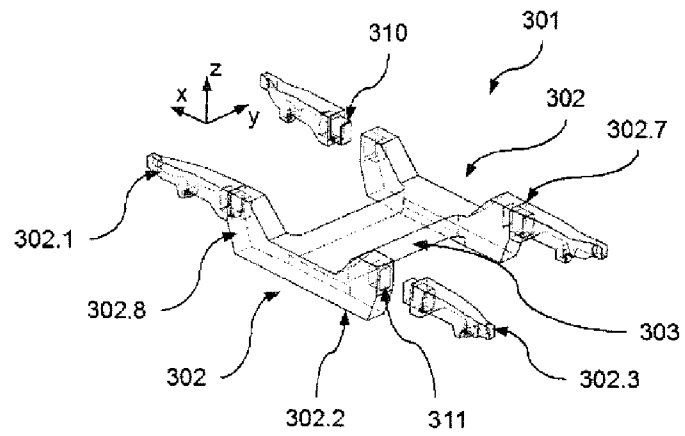


Fig. 7

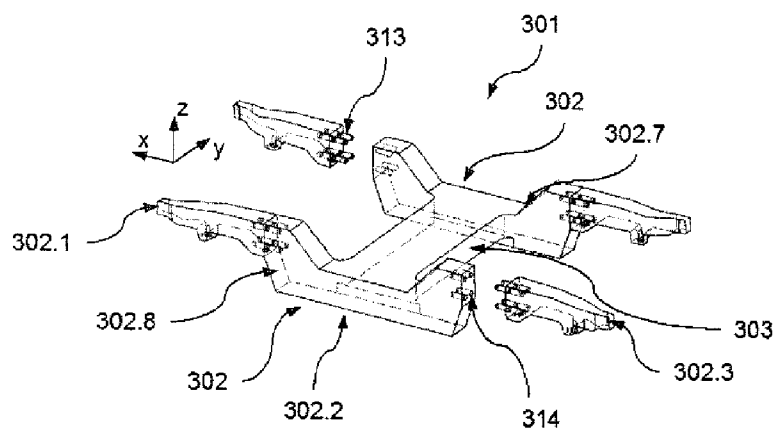


Fig. 8

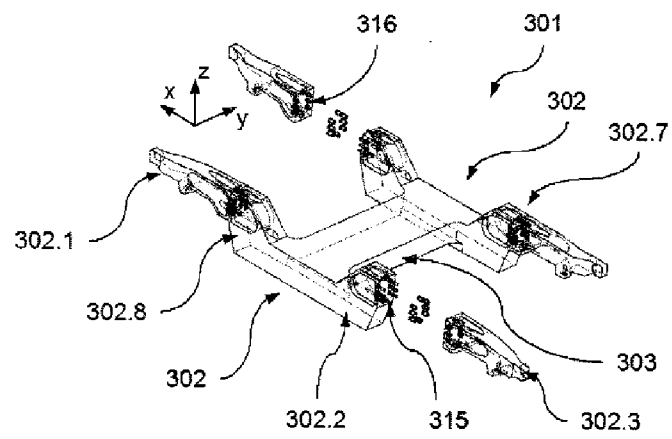


Fig. 9

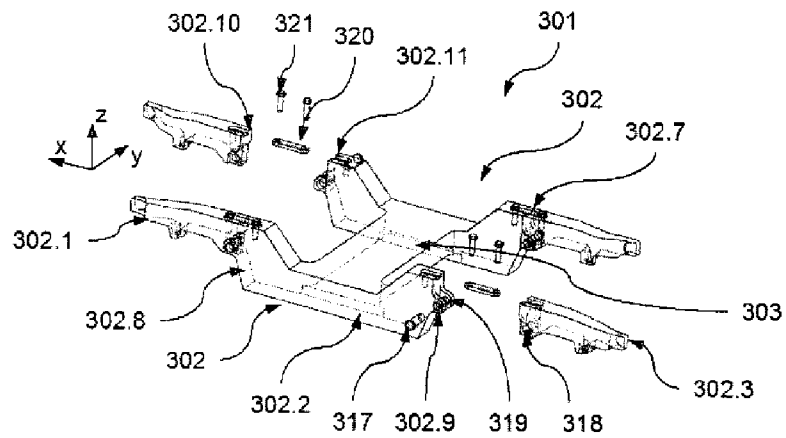


Fig. 10

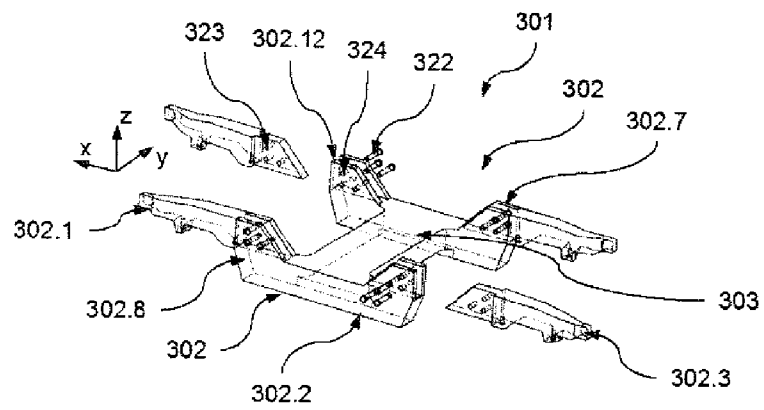


Fig. 11

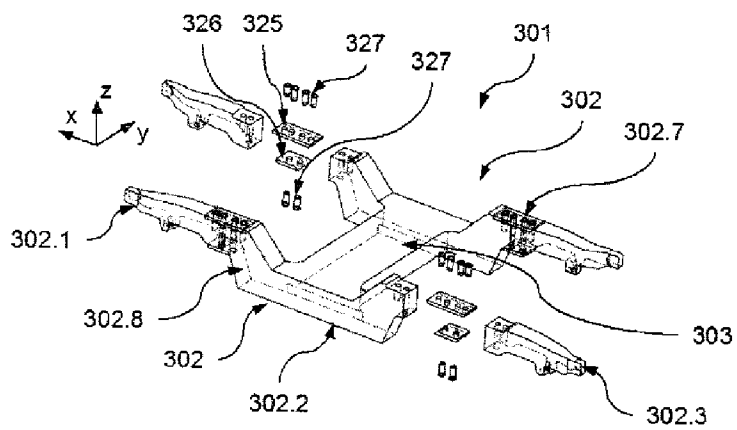


Fig. 12

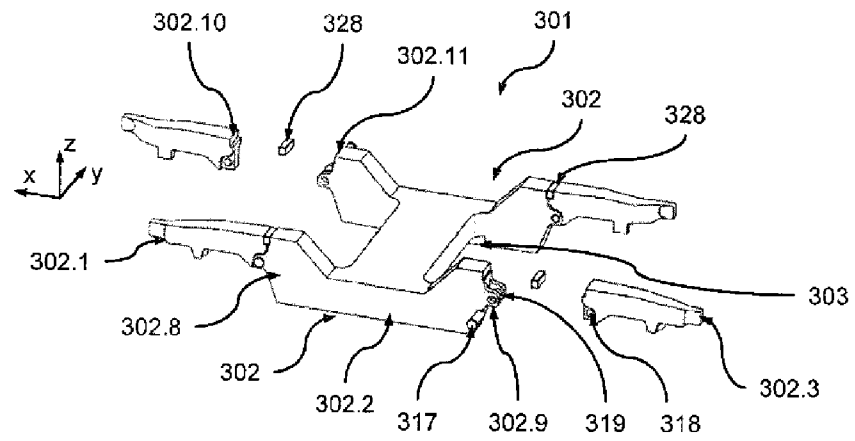


Fig. 13