

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 579**

51 Int. Cl.:

B60B 35/00 (2006.01)

B60B 35/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.02.2017 PCT/EP2017/053903**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144448**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2017 E 17706462 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 3419837**

54 Título: **Sistema de eje**

30 Prioridad:
25.02.2016 DE 102016103306

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2020

73 Titular/es:
**SAF-HOLLAND GMBH (100.0%)
Hauptstrasse 26
63856 Bessenbach, DE**

72 Inventor/es:
**KHOURY, JEAN y
NAGEL, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 749 579 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

Sistema de eje

La presente invención se refiere a un sistema de eje para uso en vehículos utilitarios, y a un método para la producción de un sistema de eje.

5 Los sistemas de eje para vehículos utilitarios son conocidos de la técnica anterior. En particular, se conoce fijar brazos de control longitudinales de la suspensión de un vehículo utilitario a un tubo de eje por medio de uno o más elementos de sujeción. En la técnica anterior, anteriormente se había probado que era adecuado usar elementos de tracción en forma de U los cuales se colocan bajo carga de tracción a través de tuercas que se acoplan en los elementos de tracción, y de esta forma presionar los elementos de retención contra el brazo de suspensión y el tubo de eje con el fin de asegurar el brazo de suspensión al tubo de eje. La desventaja de los sistemas de eje conocidos de la técnica anterior es que, en primer lugar, el peso de los sistemas para fijar un brazo de control longitudinal a un tubo de eje es muy alto. Adicionalmente, se requiere un gran número de componentes, cada uno de los cuales debe proporcionarse desde diferentes lados al ensamblaje de brazo de suspensión y tubo de eje y ponerse en conexión activa con este ensamblaje.

10 El documento EP 2 821 263 A1 se refiere a un eje con un tubo de eje y al menos una guía de eje la cual está conectada al tubo de eje a través de un medio de transmisión de potencia.

El documento DE 20 2015 101 308 U1 se refiere a una suspensión de eje de rueda con un cuerpo de eje, un brazo de arrastre flexible y un yugo de sujeción el cual fija el cuerpo de eje al brazo de arrastre.

15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de eje el cual elimine las desventajas de la técnica anterior y en particular permita una reducción de peso y al mismo tiempo reduzca el número de componentes que van a ser manejados por un instalador.

Este objetivo se logra con un sistema de eje de acuerdo con la reivindicación 1. El objetivo también se logra mediante un método para la producción de un sistema de eje de acuerdo con la reivindicación 15. Ventajas y características adicionales de la presente invención resultan de las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con la invención, el sistema de eje comprende un brazo de suspensión y una unidad de sujeción, en donde la unidad de sujeción tiene un elemento base y un elemento de sujeción, en donde el elemento base está sustancialmente dispuesto en un primer lado y el elemento de sujeción en el segundo lado del brazo de suspensión que yace opuesto al primer lado, en donde el elemento base está o puede estar asegurado a un elemento de eje, en donde se proporciona un elemento de tracción el cual está diseñado para aplicar una fuerza de tracción entre el elemento de sujeción y el elemento base, de tal manera que el brazo de suspensión se retiene mediante ajuste por fuerza entre el elemento de sujeción y el elemento base. El brazo de suspensión es preferiblemente el brazo de control longitudinal del vehículo utilitario, y en particular preferiblemente hecho de acero para muelles. El brazo de suspensión en el sentido de la presente invención puede ser un brazo de arrastre con una sección transversal preferiblemente rectangular, en donde el brazo de suspensión está hecho ventajosamente de acero para muelles laminado o de material de fundición particularmente deformable elásticamente. Adicionalmente, se proporciona una unidad de sujeción la cual está diseñada para asegurar el brazo de suspensión en relación con un elemento de eje. La unidad de sujeción está formada preferiblemente en al menos dos piezas, en donde se proporcionan un elemento base y un elemento de sujeción. En otras palabras, el elemento base es un elemento adaptador el cual en primer lugar está o puede estar unido al tubo de eje, y en segundo lugar tiene una cara de contacto en la cual el brazo de suspensión puede estar dispuesto y ponerse en acoplamiento mediante ajuste por fuerza. El primer lado del brazo de suspensión, cuando está en uso en el vehículo utilitario, puede ser preferiblemente el lado inferior o el lado del brazo de suspensión que enfrenta el elemento de eje. Adicionalmente, se proporciona un elemento de sujeción de la unidad de sujeción el cual está dispuesto en el segundo lado del elemento de suspensión opuesto al primer lado, y desde este lado ejerce una fuerza de retención sobre el brazo de suspensión. Por consiguiente el segundo lado del brazo de suspensión es preferiblemente el lado que se enfrenta separado del elemento de eje. Con el fin de forzar el elemento de sujeción contra el brazo de suspensión en la dirección del elemento base, se proporciona un elemento de tracción el cual transmite una fuerza de pretensión elástica sobre el elemento de sujeción, y de esa manera fuerza o presiona el elemento de sujeción contra el brazo de suspensión y contra el elemento base. El elemento de tracción es preferiblemente un perno con una cabeza de tornillo, o un perno con una tuerca, el cual está diseñado para establecer una fuerza longitudinal o fuerza de tracción correspondiente entre el elemento de sujeción y el elemento base. La conexión de ajuste por fuerza de la unidad de sujeción al brazo de suspensión se crea preferiblemente mediante una combinación de la deformación elástica y fuerza de retorno correspondiente del elemento de tracción, y una deformación de flexión del elemento de sujeción la cual da como resultado una fuerza de retorno correspondiente. Aquí se entiende que en particular el elemento de sujeción, elemento base y elemento de tracción están hechos de materiales con una proporción de deformación elástica tan alta como sea posible, de tal manera que en particular se puede prevenir la deformación plástica de estos componentes, y en particular la aparición de alargamiento evitado con una certeza suficientemente alta. Ventajosamente, los elementos de sujeción simplemente encierran el brazo de suspensión y no el elemento de eje, por lo que el tamaño o longitud de los elementos de sujeción pueden mantenerse

particularmente bajos. De esta forma, es posible reducir significativamente el peso de la unidad de sujeción y por tanto el peso total del sistema de eje.

5 En una realización preferida, el elemento de sujeción tiene una primera porción de soporte y una segunda porción de soporte, en donde la primera porción de soporte puede ponerse en descanso sobre el segundo lado del brazo de suspensión, y en donde la segunda porción de soporte puede ponerse en descanso sobre una cara de retención del elemento base, en donde el elemento de tracción puede ponerse en acoplamiento en el elemento de sujeción sustancialmente entre la primera y segunda porciones de soporte. Ventajosamente, el elemento de sujeción tiene dos porciones de soporte las cuales se forman cada una preferiblemente como caras de contacto para descansar sobre el brazo de suspensión y sobre el elemento base. Las porciones de soporte están ventajosamente espaciadas entre sí, en donde preferiblemente la región de transmisión de fuerza desde el elemento de tracción al elemento de sujeción está dispuesta entre las porciones de soporte. De esta forma, en el sentido físico, el elemento de sujeción se considera preferiblemente como una barra de flexión que recibe fuerzas en una primera dirección en dos puntos de soporte espaciados entre sí y se carga con una fuerza que actúa en la dirección opuesta a dichas dos fuerzas en un punto entre estos dos puntos de soporte. La flexión resultante del elemento de sujeción crea una fuerza de retorno elástica la cual a su vez transmite la fuerza de retención correspondiente en la primera porción de soporte al brazo de suspensión. En comparación con los elementos conocidos de la técnica anterior para aplicar una fuerza de sujeción entre el brazo de suspensión y tubo de eje, o entre el brazo de suspensión y el elemento base dispuestos intercalados, la disposición provista aquí preferiblemente está configurada de manera particularmente compacta, dado que en particular los elementos de sujeción tienen solamente una extensión muy leve y en particular no rodean el tubo de eje. En el contexto de la presente invención, el hecho de que el elemento de tracción pueda ponerse en acoplamiento con el elemento de sujeción mediante ajuste por forma y ajuste por fuerza sustancialmente entre la primera y segunda porción de soporte, significa que los puntos de transmisión de fuerza de la primera y segunda porción de soporte, y el punto de transmisión de fuerza entre el elemento de tracción y el elemento de sujeción, yacen en una línea o plano común, en donde las porciones de soporte están dispuestas en el exterior. Preferiblemente, las porciones de soporte, junto con el punto de transmisión de fuerza entre el elemento de tracción y el elemento de sujeción, abarcan un triángulo, cuyo ángulo grande se proporciona preferiblemente en la región del elemento de tracción. En otras palabras, la región de transmisión de fuerza desde el elemento de tracción al elemento de sujeción está dispuesta entre las porciones de soporte periféricas. Los puntos de transmisión de fuerza en el presente contexto son en particular puntos de transmisión de fuerza central, dado que en la práctica las regiones de transmisión de fuerza son superficies en las cuales el punto central de superficie puede considerarse como el punto de transmisión de fuerza. En particular, esta disposición se logra cuando el sistema de eje se ve en la dirección longitudinal del elemento de suspensión y el plano de sección que yace transversalmente al mismo.

Adicionalmente de manera preferible, en estado montado del sistema de eje, la primera porción de soporte tiene una distancia media desde el eje longitudinal del elemento de tracción, en donde en el estado montado del sistema de eje, la segunda porción de soporte tiene una distancia media desde el eje longitudinal del elemento de tracción, en donde la relación entre la distancia media de la primera porción de soporte y la distancia media de la segunda porción de soporte yace entre 0.8 y 1.4, preferiblemente entre 0.9 y 1.2, y de manera particularmente preferible alrededor de 1.1. La relación de las distancias medias de las porciones de soporte desde el eje longitudinal del elemento de tracción es una expresión de los brazos de palanca en estas regiones entre la primera porción de soporte y la segunda porción de soporte. Una capacidad de ajuste en el diseño del elemento de sujeción a través de este factor es particularmente preferida para lograr un arreglo entre en primer lugar un brazo de palanca suficientemente grande para lograr un grado adecuadamente alto de flexibilidad elástica, en particular con el fin de poder absorber impactos o vibraciones periódicas sin daño al material, y en segundo lugar una fuerza de contacto suficientemente alta del elemento de sujeción en el brazo de suspensión. En el contexto de la presente invención, se ha encontrado que el rango de 0.8 a 1.4 para esta relación, para la gran mayoría de disposiciones en vehículos utilitarios, permite una resistencia adecuada de la conexión entre el elemento de eje y el brazo de suspensión. En el rango de relación de 0.9 a 1.2, en particular se pueden usar elementos de sujeción de material de fundición. Con un rango de relación el cual yace alrededor de 1 a 1.1, en particular resulta una distribución uniforme de carga sobre la primera y segunda porciones de soporte, en donde preferiblemente una fuerza de contacto ligeramente mayor actúa sobre la segunda porción de soporte, y una extensión elástica o flexión elástica ligeramente mayor del elemento de sujeción es posible en la primera porción de soporte, con el fin de poder compensar mejor las vibraciones que ocurren en operación del vehículo utilitario.

Preferiblemente, el elemento base tiene una región de acoplamiento en el lado del eje la cual está configurada para la fijación unida por sustancia del elemento base al elemento de eje. De manera particularmente preferible, el elemento base se asegura al elemento de eje mediante unión por sustancia. Para esto, el elemento base tiene preferiblemente una región de acoplamiento en el lado del eje la cual está optimizada en particular para la producción de una conexión de soldadura. Para esto, la región de acoplamiento en el lado del eje está ventajosamente provista con bordes que apuntan hacia el elemento de eje y están biselados de tal manera que permitan una introducción particularmente simple y distribución uniforme del material de soldadura entre el elemento base y el elemento de eje en la producción de una conexión de soldadura térmica.

60 De manera particularmente preferible, la región de acoplamiento en el lado del eje está configurada como una ventana de soldadura, en donde se puede producir una costura de soldadura periférica entre el elemento base y el elemento de eje. Se ha encontrado que una región de conexión unida por sustancia, configurada como una costura de soldadura periférica, entre el elemento base y el tubo de eje logra valores particularmente altos de resistencia y resistencia a

fatiga. De manera particularmente preferible, la región de acoplamiento en el lado del eje o también una pluralidad de regiones de acoplamiento en el lado del eje está dispuesta en el lado superior del elemento de eje, es decir preferiblemente en la mitad de compresión del elemento de eje que se carga por compresión en la flexión del elemento de eje. De esta forma, se puede aumentar la vida útil de la conexión entre el elemento base y elemento de eje, dado que ocurre menos estrés de corte en la región de conexión o en la región de la costura de soldadura.

Adicionalmente de manera preferible, el elemento base tiene dos regiones de acoplamiento en el lado del eje las cuales están separadas y espaciadas entre sí, en donde el elemento base está o puede estar fijado al elemento de eje exclusivamente en las regiones de acoplamiento en el lado del eje. El elemento base tiene preferiblemente dos regiones de acoplamiento en el lado del eje las cuales se forman como ventanas de soldadura y en particular no están conectadas entre sí. De este modo se forman dos costuras de soldadura independientes entre el elemento base y el elemento de eje. En particular, esto previene concentraciones de estrés en costuras de soldadura lineales o de extremos romos, y de este modo permite una conexión particularmente firme entre el elemento base y el elemento de eje. Además, las costuras de soldadura las cuales no están conectadas entre sí pueden garantizar cada una la resistencia de la conexión entre el elemento de eje y el elemento base, incluso en el caso de que falle una de las costuras de soldadura. La fijación del elemento base exclusivamente en las regiones de acoplamiento en el lado del eje tiene la ventaja de que, en primer lugar, el coste de producción se mantiene bajo y, en segundo lugar, se puede evitar un deterioro en grandes áreas de las regiones de conexión entre el elemento base y elemento de eje debido a la soldadura de material.

Adicionalmente de manera preferible, el elemento de tracción tiene una rosca externa la cual puede ponerse en acoplamiento de ajuste por forma y ajuste por fuerza con una porción roscada, en donde la porción roscada se proporciona en el elemento base o en el elemento de sujeción y/o en una tuerca provista por separado. En otras palabras, el elemento de tracción se forma preferiblemente como un perno de tornillo, en donde se puede usar un elemento de tornillo con o sin cabeza, dependiendo de las posibles fijaciones al elemento base, elemento de sujeción o tuerca. La porción roscada se puede proporcionar preferiblemente en el elemento base o en el elemento de sujeción, o de manera alternativa o adicionalmente en una tuerca la cual se usa para bloquear el elemento de tracción en el estado montado. Preferiblemente, la rosca externa del elemento de tracción se extiende solo sobre la región que entra en acoplamiento con el elemento opuesto respectivo, es decir elemento base o elemento de sujeción o tuerca, en donde el resto del elemento de tracción se forma sin una rosca con el fin de en particular permitir un alargamiento de tracción puro con efectos de muesca mínimos fuera del área roscada.

En una realización particularmente preferida, la porción roscada se proporciona en un orificio del elemento base. Esta realización se distingue por una formación particularmente compacta del sistema de eje, en particular dado que no se requiere una tuerca adicional y simplemente el elemento de tracción con su rosca externa puede atornillarse en un orificio en el elemento base equipado con una rosca interna. La construcción compacta aquí puede sobrepasar la ventaja de una tuerca dispuesta adicionalmente, la cual puede estar hecha de un material de mayor resistencia y en particular puede intercambiarse fácilmente, en el caso de que sea limitado el espacio de instalación para el sistema de eje en el vehículo utilitario.

En una realización alternativa, el elemento de tracción se puede formar integralmente con el elemento base o se fija al elemento base mediante unión por sustancia y/o mediante ajuste por forma, en donde la porción roscada se proporciona en una tuerca provista por separado la cual puede ponerse en acoplamiento en el elemento de sujeción. Es posible una formación compacta del sistema de eje si el elemento de tracción está configurado integralmente con el elemento base, o si se pone en acoplamiento con el elemento base mediante unión por sustancia y/o ajuste por forma antes de que el elemento de sujeción se monte en el elemento base. La ventaja de esta realización es que el elemento de tracción se puede preensamblar junto con el elemento base y, para montar el sistema de eje, la tuerca simplemente se fija al elemento de tracción, y de este modo solo pocos componentes necesitan ser manejados por un instalador.

En una realización preferida, el sistema de eje tiene dos elementos de sujeción los cuales están dispuestos opuestos entre sí en relación con el brazo de suspensión y pueden fijarse al elemento base por medio de un elemento de tracción respectivo. Ventajosamente, el brazo de suspensión se carga de este modo con una fuerza mediante un elemento de sujeción en cada uno de los dos lados, por ejemplo a la derecha e izquierda del brazo de suspensión visto en la dirección longitudinal del brazo de suspensión, forzando el brazo de suspensión contra el elemento base. De esta forma, se puede lograr una mayor resistencia de la conexión del brazo de suspensión al elemento base y por tanto al elemento de eje.

Preferiblemente, los elementos de sujeción están formados como componentes separados y son sustancialmente idénticos. Una forma sustancialmente idéntica significa que la primera y la segunda porción de soporte, y el orificio o rosca para acoplamiento del elemento de tracción, están configurados de manera idéntica, mientras que regiones de material adicionales adyacentes a estas porciones pueden tener dimensiones bastante diferentes con el fin de por ejemplo lograr una mayor presión de contacto en un lado del brazo de suspensión que en el otro. La ventaja de formación idéntica de los elementos de sujeción es que estos son intercambiables, y en particular la producción de elementos de suspensión se puede simplificar dado que se puede usar una única forma de elemento de sujeción para diferentes aplicaciones de sistemas de eje. De este modo los diversos elementos de sujeción formados de manera

idéntica pueden ponerse en acoplamiento por ejemplo con elementos base formados de manera diferente, con el fin de asegurar elementos de suspensión de diferentes anchuras o alturas en los elementos de eje.

Adicionalmente de manera preferible, los elementos de sujeción están conectados juntos a través de una porción para muelles, en donde la porción para muelles está formada con una pared delgada en comparación con los elementos de sujeción. La porción para muelles sirve en particular para simplificar el manejo de los elementos de sujeción para un instalador, dado que dos elementos de sujeción pueden estar dispuestos en el sistema de eje al mismo tiempo en una acción. Con el fin de no obstruir excesivamente una deformación elástica de los elementos de sujeción al sujetar el brazo de suspensión, la porción para muelles se forma preferiblemente con una pared particularmente delgada y por tanto es elásticamente deformable. Una pared delgada significa en particular un grosor de pared de la porción para muelles de 0.01 a 0.1 veces el grosor de pared del elemento de sujeción en la región de la transmisión de fuerza desde el elemento de sujeción al brazo de suspensión. De manera particularmente preferible, la porción para muelles puede estar hecha de una lámina de acero para muelles, alrededor de la cual está fundido el material del elemento de sujeción. Adicionalmente, preferiblemente, la porción para muelles puede tener por sí misma una cara de contacto con el brazo de suspensión y en particular lograr una presión de contacto adicional del brazo de suspensión sobre el elemento base.

En una realización particularmente preferida, cuatro elementos de sujeción están o pueden estar fijos al elemento base por medio de un elemento de tracción respectivo. Con esta realización preferida, el elemento de suspensión se pone de este modo en una conexión de ajuste por fuerza con el elemento base en cuatro puntos de fijación. Preferiblemente, los elementos de sujeción se forman aquí de manera sustancialmente idéntica, llevando a una intercambiabilidad de los elementos de sujeción en relación con su posición de instalación del elemento base y también en relación con brazos de suspensión de diferentes tamaños.

Ventajosamente, se proporciona un orificio, a través del cual se extiende el elemento de tracción, en el elemento de sujeción, en donde el orificio está configurado como una ranura, y en donde la cuerda más larga de la ranura tiene una longitud de cuerda la cual es 1.1 a 1.6 veces, preferiblemente 1.1 a 1.3 veces, y de manera particularmente preferible alrededor de 1.2 veces el diámetro exterior del elemento de tracción en la región del orificio. El diseño del orificio en el elemento de sujeción como una ranura en particular permite la pivotación de la región del elemento de sujeción en la cual el orificio está dispuesto en relación con el elemento de tracción. De esta forma, al sujetar con la deformación elástica resultante del elemento de sujeción, en particular en la región de acoplamiento del elemento de tracción, puede tener lugar una cierta pivotación del elemento de sujeción en relación con el elemento de tracción sin que esto lleve a un esviaje del orificio del elemento de sujeción con el elemento de tracción. Como una alternativa a una ranura sustancialmente cilíndrica o lineal, el elemento de sujeción también podría tener un orificio con una sección transversal la cual inicialmente disminuye y luego aumenta de nuevo más allá de un punto más estrecho hacia el elemento base. Este orificio tiene la ventaja de que el material del elemento de sujeción se debilita menos. La ventaja de la ranura recta, sin embargo, es que es más fácil de producir. Con el fin de simplificar la capacidad de pivote del elemento de sujeción en relación con el elemento de tracción, las caras de contacto del elemento de tracción y elemento de sujeción son preferiblemente curvas, lo cual permite la pivotación del elemento de sujeción en relación con el elemento de tracción sin que ocurra un efecto de esviaje o muesca en la región de transmisión de fuerza desde el elemento de tracción hasta el elemento de sujeción.

Adicionalmente, preferiblemente, el elemento base tiene una geometría de retención la cual en estado montado entra en acoplamiento de ajuste por forma con el brazo de suspensión y previene un desplazamiento del brazo de suspensión en relación con la unidad de sujeción a lo largo del eje longitudinal del brazo de suspensión. Ventajosamente, en la región de acoplamiento en el lado de brazo de suspensión, el elemento base tiene una saliente o rebaje la cual entra en acoplamiento con una saliente o rebaje correspondiente en el brazo de suspensión, con el fin de asegurar el brazo de suspensión contra el desplazamiento en relación con la unidad de sujeción. En particular a lo largo del eje en el cual un desplazamiento del brazo de suspensión en relación con la unidad de sujeción no se dificulta por el acoplamiento de ajuste por fuerza y ajuste por forma del elemento de sujeción y elemento base, preferiblemente la conexión entre el elemento de suspensión y elemento de eje se asegura adicionalmente por un ajuste por forma. Para esto, el elemento base tiene preferiblemente una geometría de retención la cual por ejemplo puede configurarse como una punta simple la cual excava en el material del elemento de suspensión en regiones, y de esta forma crea un ajuste por forma entre el elemento base y el brazo de suspensión. Adicionalmente, preferiblemente, se puede proporcionar una depresión local en el brazo de suspensión, con la cual una saliente correspondiente proporcionada en el elemento base entra en acoplamiento con el fin de crear un ajuste por forma entre el brazo de suspensión y el elemento base, al menos en una dirección.

Adicionalmente, preferiblemente, una porción de fijación se forma integralmente con el elemento base para fijar componentes adicionales de la suspensión de un vehículo utilitario. En otras palabras, el elemento base tiene ventajosamente una porción de reborde la cual por ejemplo tiene un orificio para asegurar un amortiguador de choques por medio de un elemento de perno.

De acuerdo con la invención, se proporciona un método para la producción de sistema de eje el cual comprende las etapas: provisión de un brazo de suspensión, una unidad de sujeción y un elemento de eje; conexión de un elemento base de la unidad de sujeción al elemento de eje; colocación del brazo de suspensión en el elemento base; provisión de un elemento de sujeción de la unidad de sujeción, y sujeción del elemento de sujeción contra el brazo de suspensión

5 por medio de un elemento de tracción el cual está en acoplamiento con el elemento base. El método para la producción de un sistema de eje es preferiblemente una secuencia de ensamblaje, en donde en una realización preferida del método, las etapas individuales de método tienen lugar exactamente en el orden citado anteriormente. Aquí, inicialmente solo necesitan ser proporcionados tres componentes básicos para la producción del sistema de eje: un brazo de suspensión, una unidad de sujeción y un elemento de eje. Entonces preferiblemente el elemento base de la unidad de sujeción se suelda al elemento de eje. Preferiblemente a partir de ahí, el brazo de suspensión se coloca en el elemento base, preferiblemente en o sobre la porción de acoplamiento del elemento base en el lado de brazo de suspensión. A continuación, se proporciona al menos un elemento de sujeción de la unidad de sujeción y se atornilla o sujeta contra el elemento base por medio de un elemento de tracción, en donde al mismo tiempo el elemento de sujeción sujeta el brazo de suspensión contra el elemento base y de este modo crea un ajuste por fuerza entre la unidad de sujeción y el brazo de suspensión. Con el método de acuerdo con la invención, se puede producir un sistema de eje en el cual se fija un brazo de suspensión en relación con un elemento de eje a través de una unidad de sujeción. Se entiende que las características objetivas individuales del sistema de eje descritas anteriormente también pueden facilitar el método para la producción del sistema de eje, y por tanto en particular se pueden aplicar a realizaciones preferidas adicionales del método.

20 Ventajosamente, el elemento base está soldado de manera fija al elemento de eje. La producción de una conexión de soldadura crea, de una manera simple, una unión por sustancia segura entre el elemento base y el elemento de eje, en donde luego se puede producir una conexión de ajuste por fuerza y ajuste por forma del brazo de suspensión al elemento base, y por tanto indirectamente también al elemento de eje, al empernar uno o más elementos de sujeción al elemento base.

Ventajas y características adicionales de la presente invención surgen de la descripción a continuación con referencia a las figuras anexas. Se entiende que las características individuales divulgadas en solo una de las realizaciones mostradas también pueden usarse en otras realizaciones, a menos que se excluyan o prohíban explícitamente por razones técnicas. Los dibujos muestran:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de sujeción del sistema de eje de acuerdo con la invención;

La figura 2 es una vista lateral del sistema de eje de acuerdo con la invención en la dirección longitudinal del brazo de suspensión;

La figura 3 es una vista en detalle parcialmente cortada de la realización mostrada en la figura 2;

La figura 4 es una vista superior del sistema de eje ya mostrado en la figura 1; y

30 La figura 5 es una vista de una realización del sistema de eje de acuerdo con la invención a lo largo del eje de tubo del elemento de eje.

35 La figura 1 muestra una unidad 4 de sujeción en la cual un elemento 42 base de la unidad 4 de sujeción está fijado al elemento 8 de eje. De manera particularmente preferida, el elemento 42 base está soldado al elemento 8 de eje en la región de las regiones 42A de acoplamiento en el lado del eje. Adicionalmente, preferiblemente, cuatro elementos 44 de sujeción están dispuestos en el elemento 42 base, cada uno de los cuales está fijado al elemento 42 base mediante ajuste por forma y ajuste por fuerza a través de un elemento 6 de tracción respectivo. La figura 1 no muestra el brazo 2 de suspensión (véase por ejemplo figura 2) el cual puede estar dispuesto entre los elementos 44 de sujeción y la región 42L de acoplamiento del elemento 42 base en el lado de brazo de suspensión, y en esta posición puede asegurarse mediante ajuste por fuerza a la unidad 4 de sujeción y por tanto indirectamente al elemento 8 de eje. Los elementos 44 de sujeción tienen un orificio 47, preferiblemente formado como una ranura, a través de la cual el elemento 6 de tracción se extiende con su árbol cilíndrico con el fin de entrar en acoplamiento con una porción 7 roscada (no se muestra en detalle) del elemento 42 base, y de esta forma forzar el elemento 44 de sujeción contra el elemento 42 base. Cada uno de los elementos 44 de sujeción aquí tiene una primera porción 45 de soporte y una segunda porción 46 de soporte, en donde la primera porción 45 de soporte entra en acoplamiento con el brazo de suspensión (no se muestra), y la segunda porción 46 de soporte entra en acoplamiento de soporte en la cara 43 de retención del elemento 42 base. Ventajosamente, el elemento 42 base está formado como una fundición integral, es decir se pueden producir tantas de sus geometrías como sea posible al fundir en una única etapa del proceso. Ventajosamente, los elementos 44 de sujeción individuales también se producen mediante procesos de fundición, en donde ventajosamente se usa un material particularmente deformable elásticamente, tal como hierro fundido dúctil o hierro fundido de acero para muelles especialmente producido para este propósito, para la producción de los elementos 44 de sujeción.

45 La figura 2 muestra una vista de una realización preferida del sistema de eje de acuerdo con la invención, visto en la dirección del eje longitudinal del brazo 2 de suspensión. El brazo 2 de suspensión tiene ventajosamente una sección transversal rectangular al menos en la región de fijación por la unidad 4 de sujeción. Adicionalmente, un primer lado 21 y un segundo lado 22 se forman en el brazo 2 de suspensión. Con su primer lado 21, el brazo 2 de suspensión descansa preferiblemente sobre la región 42L de acoplamiento del elemento 42 base en el lado de lado de brazo de suspensión. Adicionalmente la figura muestra que una geometría 49 de retención se forma preferiblemente en la región de la región 42L de acoplamiento de la unidad base en el lado de brazo de suspensión, en donde se muestran dos

posibles posiciones para una geometría 49 de retención tal. La geometría 49 de retención sirve para prevenir el deslizamiento del brazo 2 de suspensión en relación con la unidad 4 de sujeción en la dirección de observación, es decir la dirección longitudinal del elemento 2 de suspensión. Preferiblemente, la unidad 4 de sujeción tiene dos elementos 44 de sujeción los cuales yacen opuestos entre sí en relación con el elemento 2 de suspensión y los cuales están sujetos por un elemento 6 de tracción contra el elemento 42 base y el segundo lado 22 del elemento 2 de suspensión respectivamente. Adicionalmente, se muestra la región 42A de acoplamiento en el lado del eje del elemento 42 base, la cual se forma preferiblemente como un rectángulo con esquinas redondeadas, y en la cual se puede crear una conexión de soldadura entre el elemento 42 base y el elemento 8 de eje. El elemento 8 de eje se extiende preferiblemente a lo largo de un eje de simetría el cual corre ortogonalmente al eje longitudinal del brazo 2 de suspensión en la región en la cual el brazo 2 de suspensión está asegurado al elemento 8 de eje por la unidad 4 de sujeción.

La figura 3 muestra una vista en detalle parcialmente cortada del sistema de eje ya mostrado en la figura 2. La figura muestra en particular detalles adicionales de la región del elemento 44 de sujeción y su acoplamiento en el elemento 2 de suspensión y elemento 42 base, y detalles del elemento 6 de tracción. Preferiblemente, el elemento 44 de sujeción tiene un orificio 47 formado como una ranura, en donde la extensión o la cuerda lineal L_{47} del orificio 47 es mayor que el diámetro del elemento 6 de tracción en la región del paso del elemento 6 de tracción a través del orificio 47. De esta forma, puede tener lugar un grado de desplazamiento o pivotación del elemento 6 de tracción en relación con el elemento 44 de sujeción dentro del orificio 47. La figura muestra adicionalmente que, preferiblemente, el elemento 6 de tracción tiene una rosca externa solo en la región de su acoplamiento con la porción 7 roscada, y de lo contrario está formada como un perno de tensión que tiene una geometría externa sustancialmente cilíndrica. Ventajosamente, de esta forma, en el alargamiento del elemento 6 de tracción, se puede minimizar una concentración de estrés en la región exterior del elemento 6 de tracción. Adicionalmente, la figura muestra la distancia media L_{45} de la primera porción 45 de soporte desde el eje longitudinal A del elemento 6 de tracción, y la distancia media L_{46} de la segunda porción 46 de soporte desde el eje longitudinal A del elemento 6 de tracción. Las dos distancias medias L_{45} y L_{46} tienen preferiblemente una relación entre sí de 0.8 a 1.4. En la realización preferida mostrada en la figura 3, la distancia media L_{45} de la primera porción 45 de soporte es ligeramente mayor que la distancia media L_{46} de la segunda porción de soporte, en donde la relación de tamaño es alrededor de 1.1 a 1.2. De esta forma, se puede transmitir una fuerza mayor al elemento 42 base en la región de la segunda porción 46 de soporte que se puede transmitir al brazo 2 de suspensión en la primera porción 45 de soporte.

La figura 4 muestra una vista superior de una realización preferida del sistema de eje, en donde el brazo 2 de suspensión no se muestra por razones de visibilidad de las otras geometrías. En particular, se puede ver que el elemento 42 base tiene preferiblemente dos regiones 42A de acoplamiento en el lado del eje las cuales pueden soldarse cada una al elemento 8 de eje de manera independiente y espaciadas entre sí. Adicionalmente, se muestra que los elementos 44 de sujeción están configurados preferiblemente de manera sustancialmente idéntica, y de este modo se puede usar un único tipo de elemento 44 de sujeción para una multiplicidad de aplicaciones. Adicionalmente, preferiblemente, la sección transversal del elemento 42 base está formada como una doble forma de T, en donde en particular el material del elemento 42 base se guarda en las regiones en las cuales no se crea conexión al elemento 8 de eje o elementos 44 de sujeción, con el fin de reducir el peso. En su región 42L de acoplamiento en el lado de brazo de suspensión, el elemento 42 base tiene una geometría 49 de retención la cual en el presente caso está formada como un rebaje circular o similar a disco. El brazo 2 de suspensión con una saliente correspondiente puede acoplarse en este rebaje, o un componente adicional con la función de una conexión de lengüeta y muesca puede estar dispuesto entre el brazo 2 de suspensión y el elemento 42 base.

La figura 5 muestra una realización preferida del sistema de eje de acuerdo con la invención, en donde el plano de visión en el presente caso yace perpendicular a la extensión longitudinal del elemento 8 de eje. Preferiblemente, dos elementos 44 de sujeción están conectados juntos a través de una porción 48 para muelles. La figura 5 muestra una primera realización de la porción 48 para muelles la cual conecta juntos dos elementos 44 de sujeción los cuales son adyacentes entre sí en la dirección longitudinal del brazo 2 de suspensión. Como una alternativa a la realización mostrada en la figura 5, dos elementos 44 de sujeción que yacen opuestos entre sí en relación con el eje longitudinal del brazo 2 de suspensión pueden conectarse juntos a través de una porción 48 para muelles. Se prefiere que la región 42A de acoplamiento en el lado del eje del elemento 42 base se forme de tal manera que sea curva o redondeada correspondientemente a la geometría externa del elemento 8 de eje, dado que de esta forma el área de contacto con el elemento 8 de eje es tan grande como sea posible. La cara 43 de retención del elemento 2 base y la cara correspondiente de la segunda porción 46 de soporte se forman preferiblemente de tal manera que sean planas o aplanadas, en donde un área de contacto particularmente grande entre la segunda porción 46 de soporte y la cara 43 de retención en particular puede evitar el estrés Hertziano local, y pueden transmitirse fuerzas de compresión o fuerzas de soporte particularmente altas desde el elemento 44 de sujeción al elemento 42 base.

Lista de signos de referencia:

- 2 - Brazo de suspensión
- 21 - Primer lado
- 22 - Segundo lado

- 4 - Unidad de sujeción
- 42 - Elemento base
- 42A - Región de acoplamiento en el lado del eje
- 42L - Región de acoplamiento en lado de brazo de suspensión
- 5 43 - Cara de retención
- 44 - Elemento de sujeción
- 45 - Primera porción de soporte
- 46 - Segunda porción de soporte
- 47 - Orificio
- 10 48 - Porción para muelles
- 49 - Geometría de retención
- 6 - Elemento de tracción
- 7 - Porción roscada
- 8 - Tubo de eje
- 15 A - Eje longitudinal de elemento de tracción
- L₄₅ - Distancia media de primera porción de soporte
- L₄₆ - Distancia media de segunda porción de soporte
- L₄₇ - Gran longitud de cuerda de orificio

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de eje para uso en vehículos utilitarios, que comprende un brazo (2) de suspensión y una unidad (4) de sujeción, en donde la unidad (4) de sujeción tiene un elemento (42) base y un elemento (44) de sujeción,
- 5 en donde el elemento (42) base está o puede estar asegurado a un elemento (8) de eje, caracterizado porque el elemento (42) base está dispuesto sustancialmente en un primer lado (21) y el elemento (44) de sujeción en el segundo lado (22) del brazo (2) de suspensión que yace opuesto al primer lado (21),
- 10 en donde se proporciona un elemento (6) de tracción el cual está diseñado para aplicar una fuerza de tracción entre el elemento (44) de sujeción y el elemento (42) base, de tal manera que el brazo (2) de suspensión se retiene mediante ajuste por fuerza entre el elemento (44) de sujeción y el elemento (42) base.
2. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el elemento (44) de sujeción tiene una primera porción (45) de soporte y una segunda porción (46) de soporte,
- 15 en donde la primera porción (45) de soporte puede ponerse en descanso sobre el segundo lado (22) del brazo (2) de suspensión, en donde la segunda porción (46) de soporte puede ponerse en descanso sobre una cara (43) de retención del elemento (42) base, en donde el elemento (6) de tracción puede ponerse en acoplamiento en el elemento (44) de sujeción sustancialmente entre la primera y segunda porciones (45, 46) de soporte.
- 20 3. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 2, en donde en el estado montado del sistema de eje, la primera porción (45) de soporte tiene una distancia media (L_{45}) desde el eje longitudinal (A) del elemento (6) de tracción, en donde en el estado montado del sistema de eje, la segunda porción (46) de soporte tiene una distancia media (L_{46}) desde el eje longitudinal (A) del elemento (6) de tracción,
- 25 en donde la relación entre la distancia media (L_{45}) de la primera porción (45) de soporte y la distancia media (L_{46}) de la segunda porción (46) de soporte yace entre 0.8 y 1.4, preferiblemente entre 0.9 y 1.2, y de manera particularmente preferible alrededor de 1.1.
4. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento (42) base tiene una región (42A) de acoplamiento en el lado del eje la cual está configurada para la fijación unida por sustancia del elemento (42) base al elemento (8) de eje.
- 30 5. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 4, en donde la región (42A) de acoplamiento en el lado del eje está configurada como una ventana de soldadura.
6. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 4 o 5, en donde el elemento (42) base tiene dos regiones (42A) de acoplamiento en el lado del eje las cuales están separadas y espaciadas entre sí,
- 35 en donde el elemento (42) base está o puede estar fijado al elemento (8) de eje exclusivamente en las regiones (42A) de acoplamiento en el lado del eje.
7. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento (6) de tracción tiene una rosca externa la cual puede ponerse en acoplamiento de ajuste por forma y ajuste por fuerza con una porción (7) roscada,
- 40 en donde la porción (7) roscada está provista en el elemento (42) base o en el elemento (44) de sujeción y/o en una tuerca provista por separado.
8. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 7,

en donde el elemento (6) de tracción se forma integralmente con el elemento (42) base o se fija al elemento (42) base mediante unión por sustancia y/o mediante ajuste por forma, en donde la porción (7) roscada se proporciona en una tuerca provista por separado la cual puede ponerse en acoplamiento en el elemento (44) de sujeción.

9. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

5 en donde se proporcionan dos elementos (44) de sujeción los cuales están dispuestos opuestos entre sí en relación con el brazo (2) de suspensión y pueden fijarse al elemento (42) base por medio de un elemento (6) de tracción respectivo.

10. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 9,

10 en donde los elementos (44) de sujeción están formados como componentes separados y son sustancialmente idénticos.

11. El sistema de eje como se reivindica en la reivindicación 9,

en donde los elementos (44) de sujeción están conectados juntos a través de una porción (48) para muelles,

en donde la porción (48) para muelles está formada con una pared delgada en comparación con los elementos (44) de sujeción.

15 12. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

en donde cuatro elementos (44) de sujeción están o pueden ser fijados al elemento (42) base por medio de un elemento (6) de tracción respectivo.

13. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

20 en donde un orificio (47), a través del cual se extiende el elemento (6) de tracción, está provisto sobre el elemento (44) de sujeción,

en donde el orificio (47) está configurado como una ranura,

en donde la cuerda más larga de la ranura tiene una longitud de cuerda (L_{47}) la cual es 1.1 a 1.6 veces, preferiblemente 1.1 a 1.3 veces, y de manera particularmente preferible alrededor de 1.2 veces el diámetro exterior del elemento (6) de tracción en la región del orificio (47)

25 14. El sistema de eje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

en donde el elemento (42) base tiene una geometría (49) de retención la cual en estado montado entra en acoplamiento de ajuste por forma con el brazo (2) de suspensión y previene un desplazamiento del brazo (2) de suspensión en relación con la unidad (4) de sujeción a lo largo del eje longitudinal del brazo (2) de suspensión.

15. Un método para la producción de sistema de eje que comprende las etapas:

30 a) provisión de un brazo (2) de suspensión, una unidad (4) de sujeción y un elemento (8) de eje;

b) conexión de un elemento (42) base de la unidad (4) de sujeción al elemento (8) de eje;

c) colocación del brazo (2) de suspensión en el elemento (42) base;

35 d) provisión de un elemento (44) de sujeción de la unidad (4) de sujeción y sujeción del elemento (44) de sujeción contra el brazo (2) de suspensión por medio de un elemento (6) de tracción el cual está en acoplamiento con el elemento (42) base.

Fig. 1

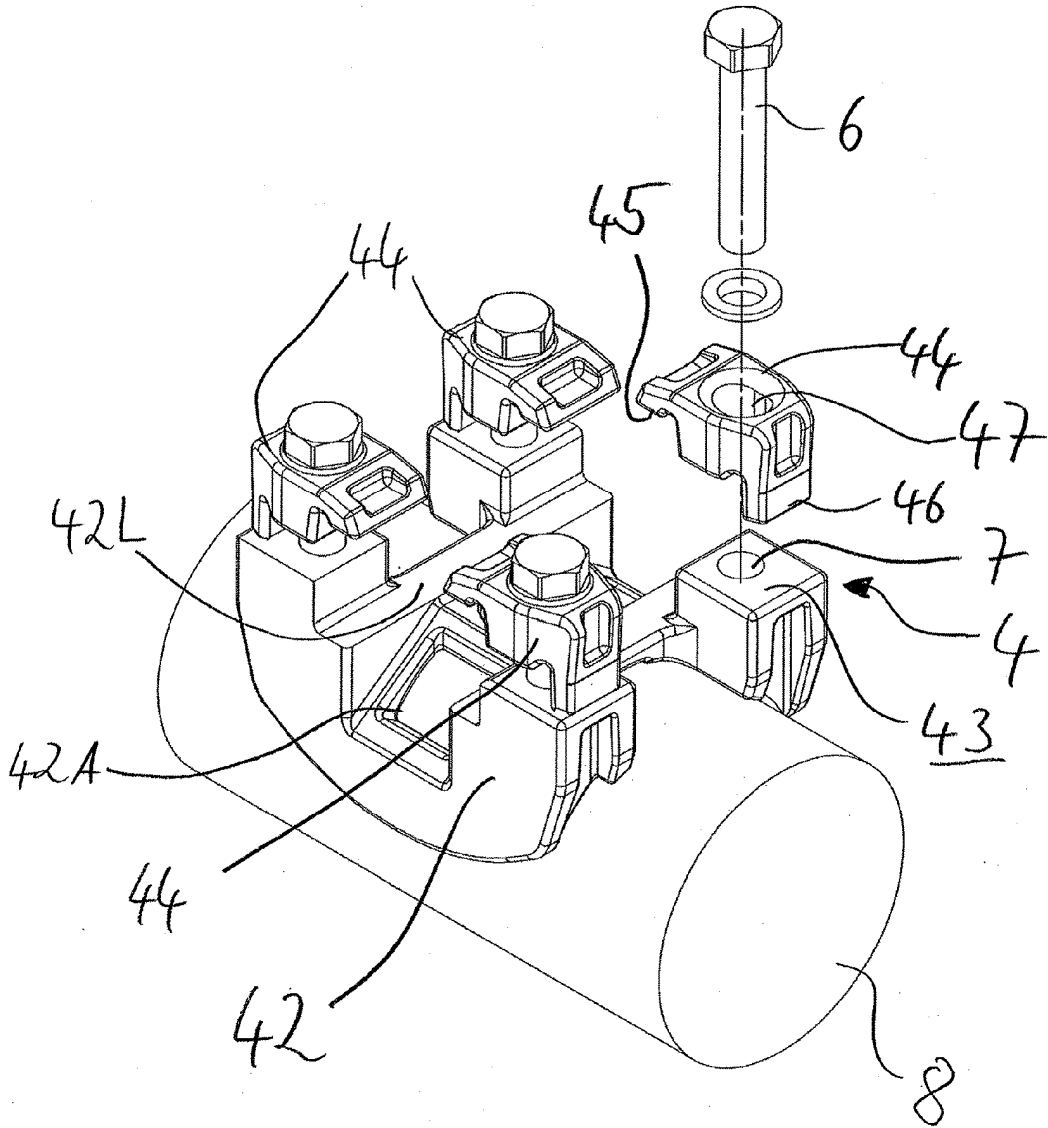


Fig. 2

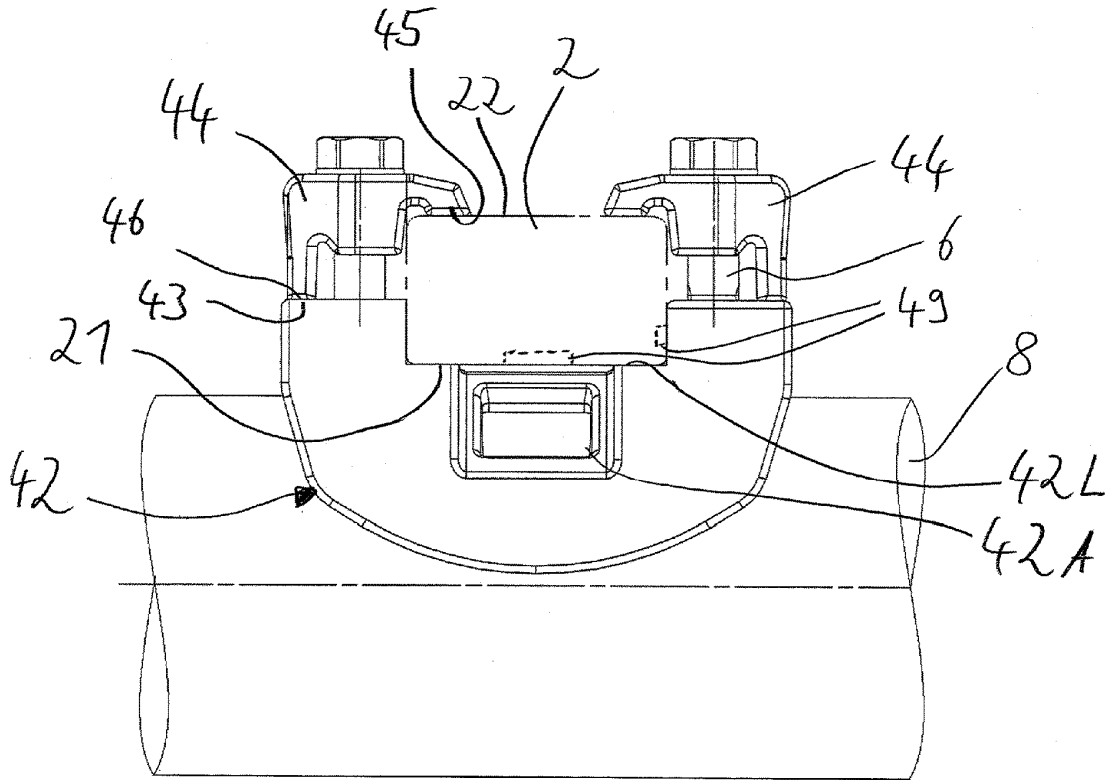


Fig. 3

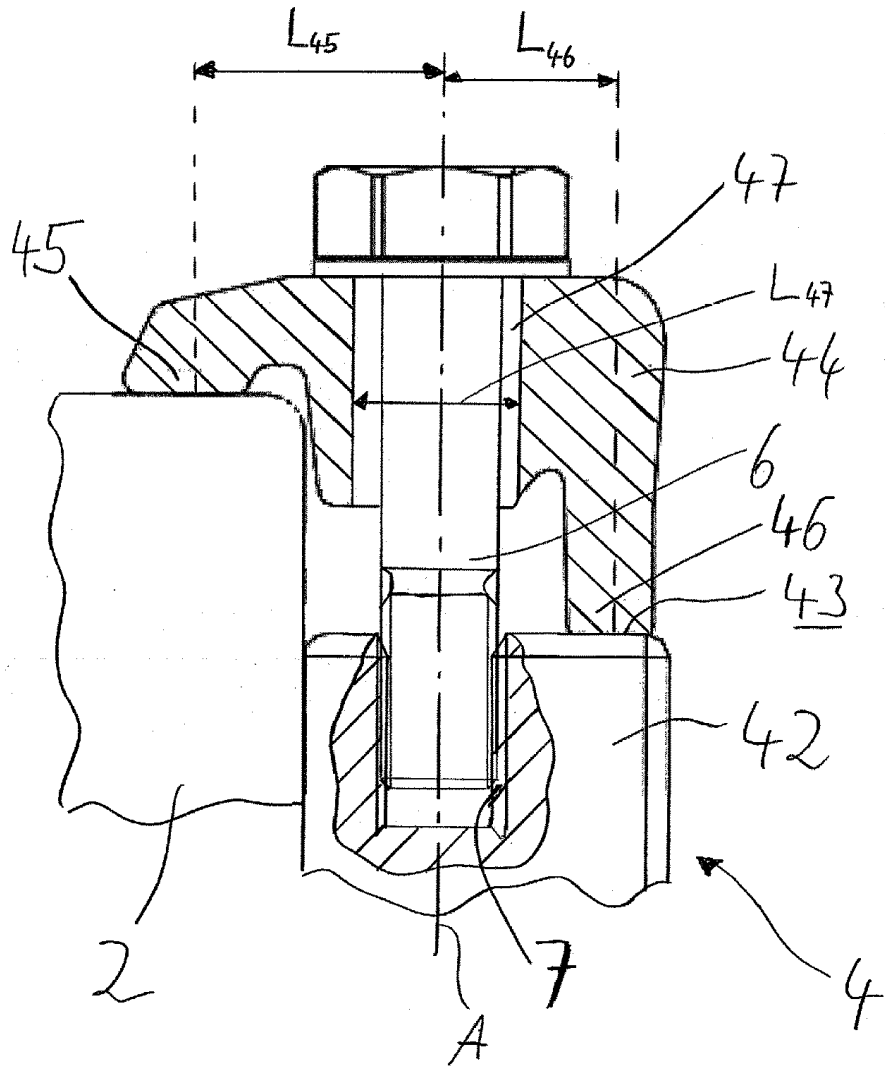


Fig. 4

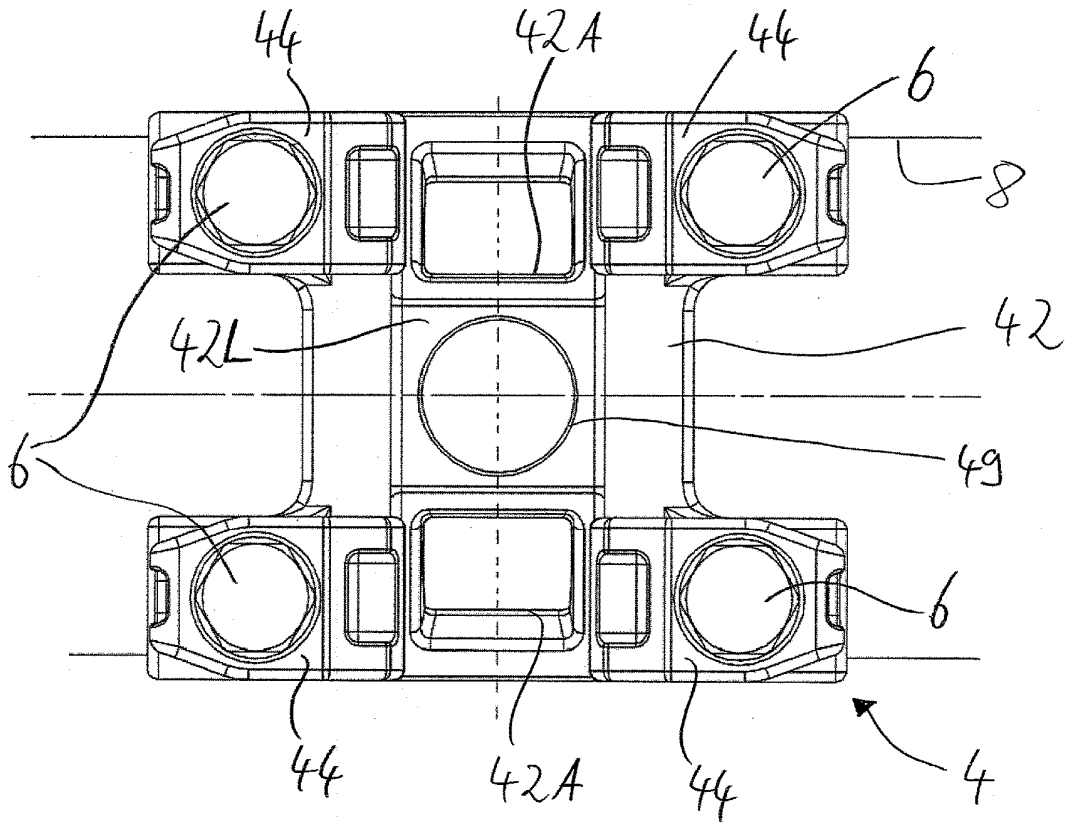


Fig. 5

