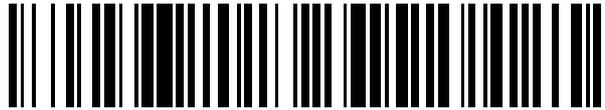


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 300**

51 Int. Cl.:

**B60G 9/00** (2006.01)

**B60B 35/00** (2006.01)

**B60G 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12762275 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2709859**

54 Título: **Suspensión de los ejes para vehículos industriales**

30 Prioridad:

**22.09.2011 DE 102011083221**

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

**25.02.2016**

73 Titular/es:

**SAF-HOLLAND GMBH (100.0%)  
Hauptstrasse 26  
63856 Bessenbach, DE**

72 Inventor/es:

**SPIELMANN, ROLF**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 561 300 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

Suspensión de los ejes para vehículos industriales

La presente invención hace referencia a una suspensión de los ejes para vehículos industriales conforme a la reivindicación independiente 1. Se conoce un ejemplo de una suspensión de los ejes de este tipo del documento EP 0 906 840 A2.

Del estado de la técnica se conocen suspensiones de los ejes para vehículos industriales, en las que un eje rígido está unido, de forma preferida a través de una biela de dirección y de un mecanismo de suspensión, al bastidor de vehículo del vehículo industrial. Asimismo están dispuestos en la región del eje rígido unos sistemas del mecanismo de traslación, como por ejemplo conductos hidráulicos, frenos o cilindros de freno, que están sometidos en parte a unas cargas elevadas a causa de cuerpos extraños arremolinados durante la marcha o que pueden sufrir unos daños considerables al colocar el vehículo sobre un obstáculo. En particular en el caso de vehículos de construcción o vehículos, que se emplean en zonas intransitables, pueden producirse con frecuencia perturbaciones en el funcionamiento y averías totales del vehículo industrial, a causa de un daño a sistemas importantes del mecanismo de traslación.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar una suspensión de los ejes para vehículos industriales, que proteja determinados sistemas del mecanismo de traslación durante el funcionamiento del vehículo industrial y, de este modo, aumente la vida útil y la fiabilidad del vehículo industrial.

Este objeto es resuelto con una suspensión de los ejes para vehículos industriales conforme a la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes se deducen ventajas y características adicionales de la invención.

La suspensión de los ejes comprende conforme a invención una unidad de soporte y una unidad de protección, en donde la unidad de soporte presenta una primera región de fijación para inmovilizar en la misma un eje de vehículo industrial y una región de alojamiento, dispuesta de forma adyacente a la misma, para alojar sistemas del mecanismo de traslación y en donde la unidad de protección está dispuesta de tal manera sobre la unidad de soporte, que la región de alojamiento está abrazada transversalmente a una dirección axial por la unidad de soporte y la unidad de protección, para impedir la entrada de cuerpos extraños en la región de alojamiento. La unidad de soporte tiene un funcionamiento similar al de una biela de dirección convencional para ejes de vehículo. Por lo tanto se usa principalmente para apoyar un eje, de forma preferida el eje de vehículo rígido de un vehículo industrial. Para alojar el eje de vehículo la unidad de soporte presenta una región de alojamiento, que es apropiada en particular para alojar y apoyar sistemas del mecanismo de traslación, como por ejemplo cilindros de freno, conductos hidráulicos o sistemas periféricos similares del mecanismo de traslación de un vehículo industrial. La dirección axial está orientada de forma preferida en paralelo a la dirección de extensión principal del eje de vehículo industrial. De forma particularmente preferida la dirección axial y la primera región de fijación están dispuestas coaxialmente una respecto a la otra. Para impedir la entrada en la región de alojamiento de cuerpos extraños, en particular de suciedad y objetos arremolinados, durante el funcionamiento del vehículo industrial, la región de alojamiento está abrazada transversalmente a la dirección axial por la unidad de protección y la unidad de soporte. Durante el funcionamiento del vehículo industrial cabe esperar en particular que se arremolinen por lo tanto cuerpos extraños desde abajo, en particular desde la calle o desde el suelo sobre el que se mueve el vehículo industrial, en dirección a la región de alojamiento y penetren en la misma. Por ello es particularmente preferible que la unidad de protección circunde la región de alojamiento desde abajo. La extensión a lo largo de la dirección axial de la unidad de protección es convenientemente igual o mayor que la extensión de la unidad de soporte en esta región.

De forma preferida la unidad de protección está inmovilizada sobre la unidad de soporte, en al menos dos regiones de fijación distanciadas mutuamente. De este modo puede conseguirse, por un lado, que la unidad de protección abraza una parte determinada de la región de alojamiento o el lado de la región de alojamiento dirigido hacia abajo y, de esta manera, la cubra y proteja. Por otro lado, la unidad de protección puede cumplir una función de estabilización sobre las dos regiones de fijación, por medio de que pueda absorber fuerzas y momentos de flexión y de este modo aumentar la estabilidad total, en particular el momento de inercia superficial entre las dos regiones de alojamiento de la unidad de protección y, de esta forma, descargar la unidad de soporte y hacer posible un diseño de la unidad de soporte con paredes más finas o más ligera. Alternativamente también puede ser preferible que la unidad de protección sólo esté inmovilizada en una región de fijación sobre la unidad de soporte y un segundo extremo de la unidad de protección esté realizado como extremo distal, que puede sobresalir de forma preferida por encima de la unidad de soporte, para asumir una función de protección en otras regiones del mecanismo de traslación.

En una forma de realización preferida la unidad de protección presenta una región superficial y una región soporte que refuerza la misma, en donde la región soporte presenta una mayor rigidez a la flexión transversalmente a la dirección axial que la región superficial, y en donde la región superficial presenta de forma preferida una extensión a lo largo de la dirección axial, que es al menos tan grande como la extensión de la unidad de soporte en esta dirección. En esta forma de realización preferida la unidad de protección cumple de forma preferida dos tareas

5 esenciales: por un lado el apantallamiento de la región de alojamiento contra la entrada de cuerpos extraños arremolinados y, por otro lado también, la asunción de una función de apoyo, que aumenta la estabilidad de la suspensión de los ejes y al mismo tiempo ofrece, por ejemplo al colocar el eje de vehículo sobre un gran obstáculo estable, una protección amplia de la región de alojamiento contra la acción de grandes fuerzas, que pueden conducir a dañar los sistemas del mecanismo de traslación previstos en la región de alojamiento. La separación de estas tareas en dos regiones hace posible que tanto la región superficial como la región soporte estén diseñadas óptimamente para su función, y que en total se ahorren material y peso. La región superficial de la unidad de protección asume a este respecto de forma preferida la función de apantallar la región de alojamiento contra la entrada de cuerpos extraños arremolinados. La región superficial tiene de forma preferida una sección transversal conformada al menos por regiones en forma de V, para que los cuerpos extraños que ya se encuentren en la región de alojamiento se deslicen hacia abajo sobre la región superficial y, de este modo, puedan salir del mecanismo de traslación del vehículo industrial. La región soporte aumenta por el contrario de forma conocida la estabilidad de la suspensión de los ejes y está diseñada en particular de forma preferida de tal manera que, cuando el vehículo se asienta sobre un gran obstáculo, como por ejemplo una piedra o una arista de piedra de bordillo, protege la región de alojamiento contra la acción de grandes fuerzas. La región soporte puede estar conformada de forma preferida como un tubo u otro perfil, en particular se prefieren perfiles conformados en forma de soporte en I, soporte en L o soporte en U, ya que presentan un elevado momento de inercia superficial y, de este modo, con un peso relativamente bajo una elevada rigidez a la flexión. La región superficial está conformada de forma preferida como una chapa, en donde está prevista de forma particularmente preferida una chapa de acero o una chapa de aluminio. 10 Asimismo la región superficial puede estar fabricada de forma preferida también con material plástico, como por ejemplo con un material termo o duroplástico, que es ligero, económico de fabricar y presenta, de forma particularmente preferida, unas buenas características de absorción en el caso de que entren cuerpos extraños que se muevan rápidamente.

25 En una forma de realización preferida la región superficial de la unidad de protección está dispuesta de forma preferida en el lado de la región soporte opuesto a la región de alojamiento, en donde la región superficial está diseñada de forma preferida como pieza de desgaste y puede inmovilizarse en la región soporte mediante una unión desmontable. También es preferible que la región superficial de la unidad de protección no sólo proteja la región de alojamiento, sino también la región soporte contra la entrada de cuerpos extraños, en donde la región superficial está diseñada de forma particularmente preferida como pieza de desgaste. Las piezas de desgaste están 30 caracterizadas en general porque pueden fabricarse y sustituirse de forma sencilla y, de este modo, hacen posible un mantenimiento económico de regiones del vehículo industrial, que están sometidas a cargas elevadas o influencias medioambientales elevadas. Para un montaje sencillo y rápido de la región superficial sobre la región soporte puede ser preferible que éste esté inmovilizado sobre la región soporte mediante grapas, tornillos, pernos o uniones similares fácilmente producibles y desmontables.

35 De forma preferida la región soporte está conformada como estribo de protección, que protege la región superficial contra la acción de grandes cuerpos y contra el contacto con el suelo. A este respecto es favorable conformar la región soporte como un tubo curvado, que presenta en sus extremos unas bridas de fijación para inmovilizarse en la unidad de soporte a través de una unión atornillada o soldada. El montaje de la suspensión de los ejes se simplifica ventajosamente por medio de que también la región superficial presente unas bridas de fijación, mediante las cuales 40 puede inmovilizarse junto con la región soporte sobre la unidad de soporte. Mediante un distanciamiento de la región soporte respecto a la región superficial en la región situada entre las regiones de fijación o bridas de fijación es posible proteger la región superficial, incluso si actúan grandes fuerzas y existe una deformación duradera o temporal de la región soporte, contra la acción de estas fuerzas. De forma preferida están dispuestas varias regiones de fijación unas junto a otras y forman una especie de rejilla, que impide la entrada en la región de alojamiento de 45 cuerpos extraños a partir de un tamaño determinado.

Es ventajoso que la región de protección abrace al menos parcialmente o por segmentos la región de alojamiento en un plano situado transversalmente a la dirección axial. Para proteger la región de alojamiento de la unidad de soporte no sólo contra la entrada de cuerpos extraños, que se muevan desde abajo en dirección a la región de alojamiento, sino también contra cuerpos extraños que presenten componentes de velocidad en dirección axial, es preferible que la región de alojamiento de la unidad de soporte esté protegida también transversalmente a la dirección axial contra la entrada de cuerpos extraños. Estos cuerpos extraños, que presentan una componente de velocidad en dirección axial, pueden ponerse en movimiento, por ejemplo, a causa de ruedas del vehículo industrial que marchen por delante o por la reflexión o el rebote sobre las restantes estructuras de vehículo del vehículo industrial. Es particularmente preferible que la región superficial de la unidad de protección no sólo se extienda 55 superficialmente en dirección axial, sino que presente en sus extremos laterales respectivos unos flancos situados transversalmente a la dirección axial. A este respecto pueden estar practicadas unas escotaduras en los flancos o en los lados de la región superficial situados transversalmente a la dirección axial, para conducir conductos hidráulicos o cables y elementos de control similares hasta dentro de la región de alojamiento. Otro efecto positivo de esta forma de diseño es que los sistemas del mecanismo de traslación, durante el funcionamiento del vehículo industrial en invierno, también pueden protegerse contra el contacto con la sal que produce corrosión y, de este modo, aumentan claramente su vida útil. 60

Es particularmente preferible que la unidad de soporte presente una segunda región de fijación para inmovilizar la unidad de soporte en el bastidor de vehículo de un vehículo industrial y una tercera región de fijación, con la que puede engranar un elemento elástico, en donde la región de alojamiento y la unidad de protección están dispuestas de forma preferida entre la primera región de fijación y la segunda región de fijación de la unidad de soporte. Para inmovilizar el eje del vehículo industrial de forma preferida indirectamente a través de la unidad de soporte en el bastidor de vehículo del vehículo industrial, la unidad de soporte presenta una segunda región de fijación, que está aplicada de forma particularmente preferida de manera que puede bascular sobre el bastidor de vehículo del vehículo industrial. Asimismo el eje del vehículo industrial debe estar apoyado de forma elástica, en donde la unidad de soporte con este fin presenta una tercera región de fijación, en la que engrana un elemento elástico, de forma particularmente preferida un resorte neumático o un muelle helicoidal, y flexiona la unidad de soporte durante un movimiento basculante alrededor de la segunda región de fijación. Asimismo está previsto de forma particularmente preferida un elemento amortiguador o un elemento amortiguador de oscilaciones sobre la unidad de soporte, que a su vez está unido al bastidor de vehículo del vehículo industrial. Es particularmente preferible que la región de alojamiento y la unidad de protección estén previstas entre la primera región de fijación, es decir entre el punto de fijación del eje de vehículo, y la segunda región de fijación, es decir el punto de fijación de la unidad de soporte al bastidor de vehículo. Esto es preferible en particular a causa de que la segunda región de fijación está inmovilizada en el bastidor de vehículo y tienen lugar movimientos oscilantes de la unidad de soporte alrededor de este punto de inmovilización, en donde un punto más alejado de la segunda región de fijación sobre la unidad de soporte experimenta mayores amplitudes durante el movimiento oscilante. Es preferible que por ejemplo los conductos hidráulicos y otros posibles sistemas periféricos del vehículo estén inmovilizados lo más cerca posible de la segunda región de fijación y experimenten menores amplitudes de oscilación, en particular para mantener lo más cortos posibles los segmentos flexibles necesarios de estos sistemas y para limitar las fuerzas centrífugas activas.

Además de esto la unidad de protección está diseñada de forma preferida para absorber, al menos parcialmente, las fuerzas y los momentos de flexión que se producen entre las regiones de alojamiento. Es particularmente preferible que la unidad de protección absorba fuerzas y momentos de flexión que, caso contrario, deberían ser soportados solamente por la unidad de soporte, en donde la unidad de protección de este modo aumenta la estabilidad total de la suspensión de los ejes. Es preferible que, siempre que la región de alojamiento y la unidad de protección estén dispuestas entre la primera región de fijación y la segunda región de fijación de la unidad de soporte, la unidad de protección absorba fuerzas y momentos de flexión, que actúen entre la primera región de fijación y la segunda región de fijación.

Conforme a la invención la unidad de protección está inmovilizada en unión positiva de forma y arrastre de fuerza en la unidad de soporte. De forma particularmente preferida es a este respecto una inmovilización de la unidad de protección en la unidad de soporte mediante un tornillo o varios tornillos, que establecen una unión tanto positiva de forma como en arrastre de fuerza entre la unidad de protección y la unidad de soporte. Asimismo de forma preferida puede estar previstos, tanto sobre la unidad de soporte como sobre la unidad de protección, unos resaltes y retranqueos mutuamente enfrentados que establecen una unión positiva de forma entre la unidad de soporte y la unidad de protección, en donde ésta se refuerza de forma particularmente preferida mediante una unión atornillada adicional.

De forma ventajosa la unidad de protección puede estar conformada de tal modo, que reviste ventajosamente la región de alojamiento en cuanto a mecánica de flujo, para reducir la resistencia al aire del vehículo industrial. Es particularmente preferible que la unidad de protección presente en su lado dirigido hacia fuera, es decir de forma preferida dirigido hacia abajo, unos redondeados y unos contornos favorables en cuanto a mecánica de flujo, que hagan posible un recorrido de flujo homogéneo alrededor de la región de alojamiento durante el funcionamiento del vehículo industrial. Es particularmente preferible que los retranqueos o resaltes discontinuos con aristas cortantes, en los que tienen lugar una separación de flujo, se sustituyan por unos desarrollos de sección transversal paulatinamente crecientes o decrecientes o lisos sobre la unidad de protección, para hacer posible un flujo de forma preferida semi-laminar o no separado alrededor de la suspensión de los ejes.

La unidad de protección presenta ventajosamente unas escotaduras, que favorecen la penetración de aire de refrigeración en la región de alojamiento, para impedir un sobrecalentamiento de los sistemas del mecanismo de traslación. En particular cuando la unidad de protección abraza la región de alojamiento en varias direcciones casi por completo, puede ser deseable que la unidad de protección presente unas escotaduras, a través de las cuales puede entrar aire de refrigeración en la región de alojamiento y refrigerar los sistemas del mecanismo de traslación allí presentes. Es particularmente preferible que las escotaduras estén previstas en el sentido de marcha, de forma particularmente preferida sobre la unidad de protección, de tal manera que entre en la región de alojamiento el menor aire posible cargado con cuerpos extraños. La escotadura para la entrada del aire está diseñada a este respecto de forma preferida tan pequeña, que los cuerpos extraños más grandes no pueden penetrar a través de la misma y poner en peligro los sistemas del mecanismo de traslación situados en la región de alojamiento.

De forma preferida la segunda región de fijación de la unidad de soporte está conformada como una escotadura cilíndrica, para poder apoyarse de forma giratoria alrededor del eje del punto central de la escotadura sobre el bastidor de vehículo. En otras palabras, la segunda región de fijación de la unidad de soporte está diseñada de

5 forma preferida como un mamelón de apoyo, en el que puede insertarse un casquillo cojinete formado de forma preferida por goma, que a su vez puede inmovilizarse en el bastidor de vehículo. Para que la unidad de soporte pueda inmovilizarse de forma basculante en el bastidor de vehículo, es preferible que la segunda región de alojamiento esté apoyada sobre el bastidor de vehículo de forma giratoria alrededor del eje de punto central de su escotadura. El movimiento basculante de la unidad de soporte sobre el bastidor de vehículo se limita y amortigua a este respecto, de forma preferida, mediante el muelle o el elemento elástico dispuesto en la tercera región de alojamiento.

10 La unidad de protección está formada ventajosamente por una combinación entre un metal y un material compuesto reforzado con fibras. De forma particularmente preferida la región soporte está formada a este respecto por metal, por ejemplo acero o una aleación de aluminio, y la región superficial por un material compuesto fibroso. El material compuesto fibroso presenta a este respecto unos valores especialmente buenos de absorción de golpes y choques, para poder resistir los cuerpos arremolinados durante la marcha.

15 La región superficial de la unidad de protección está formada de forma preferida por varios segmentos superficiales, que puede inmovilizarse en la región soporte. Los segmentos superficiales están configurados a este respecto de forma preferida como tiras de chapa, que pueden intercambiarse entre ellas. En el caso de resultar dañada una región de la unidad de protección ya no es necesario de este modo sustituir toda la unidad de protección, sino que es suficiente con sustituir el segmento superficial respectivamente dañado. La capacidad de intercambio de los segmentos superficiales simplifica de forma preferida su fabricación, ya que sólo se produce un tipo de segmentos superficiales que, distribuidos sobre la región soporte, forman la región superficial de la unidad de protección. Los segmentos superficiales se inmovilizan sobre la región soporte de la unidad de protección a través de una unión atornillada, remachada o soldada.

20 La suspensión de los ejes presenta ventajosamente una forma de sección transversal que, en la región de la unidad de protección a la altura de la región de alojamiento, se diferencia de la forma de sección transversal en la región de la unidad de protección a la altura de la primera región de fijación. Asimismo la forma de sección transversal de la suspensión de los ejes se diferencia de forma preferida, en la región de la unidad de protección a la altura de la región de alojamiento, de la forma de sección transversal de la suspensión de los ejes en la región de la segunda región de fijación. Mediante esta sección transversal de la suspensión de los ejes que varía a lo largo de la unidad de protección, de forma particularmente preferida de la unidad de soporte, puede conseguirse una transmisión de fuerza óptima con un peso lo menor posible de la suspensión de los ejes. De forma preferida varían tanto los grosores de pared como las formas de sección transversal de la unidad de soporte, en donde, en particular en el caso de una unidad de soporte fabricada como pieza de fundición, la complejidad de fabricación no aumenta excesivamente y aún así se consigue una transmisión de fuerzas mayores y, de este modo, un aumento de la vida útil.

35 De forma preferida la unidad de soporte está formada preferiblemente por un metal y/o un material compuesto fibroso y la unidad de protección, preferiblemente, por un metal y un material plástico. De forma preferida la unidad de soporte absorbe mayores momentos de flexión y fuerzas que la unidad de protección y por ello está formada, de forma preferida, por un material compuesto fibroso rígido a la flexión, por ejemplo CFK, GFK o una combinación entre material compuesto fibroso y metal, por ejemplo vidrio reforzado (del inglés glare). Siempre que la unidad de protección sólo tenga que absorber fuerzas y momentos de flexión reducidos o ninguno de ellos, es preferible que esté formada por un metal ligero o material plástico, para ahorrar peso. A este respecto pueden utilizarse de forma preferida aluminio y materiales termoplásticos o duroplásticos, ya que estos no sólo pueden producirse de forma económica sino que también presentan una densidad reducida.

40 Puede ser preferible que la geometría de la unidad de soporte y de la unidad de protección estén diseñadas de tal manera, que pueda realizarse una transmisión de fuerzas y momentos de flexión con la menor tensión posible entre la primera región de fijación y otras regiones de fijación. Esto significa en particular que en la geometría de la unidad de soporte y de la unidad de protección debe reducirse el efecto de entalladura, en donde están previstos de forma particularmente preferida regiones y pasos redondeados o articulados. De este modo puede conseguirse que, con un grosor de material lo más pequeño posible, puedan transmitirse unas fuerzas y unos momentos lo más elevados posible y que no se superen los límites, prefijados por el material de la unidad de soporte y la unidad de protección, para una tensión de flexión, tensión de corrosión y tensión de cizallamiento máximas. De este modo se proporciona una suspensión de los ejes estable y al mismo tiempo ligera.

45 Se deducen ventajas y características adicionales de la presente invención de la siguiente descripción de diferentes formas de realización ventajosas de la suspensión de los ejes conforme a la invención, haciendo referencia a las figuras adjuntas. A este respecto pueden combinarse entre sí en el marco de la invención características aisladas de diferentes formas de realización. Aquí muestran:

la fig. 1 una vista lateral de una forma de realización preferida de la suspensión de los ejes conforme a la invención,

la fig. 2 una vista en perspectiva de una suspensión de los ejes conforme a la invención, y

las figs. 3 , 3A, 3B, 3C unas vistas de una forma de realización preferida de la suspensión de los ejes conforme a la invención para aclarar diferentes secciones transversales.

La vista lateral mostrada en la fig. 1 de una forma de realización preferida de la suspensión de los ejes conforme a la invención muestra una unidad de soporte 2 y una unidad de protección 4. La unidad de soporte 2 presenta una primera región de fijación 21, una segunda región de fijación 22, que está dispuestas en la figura a la izquierda de la primera región de fijación 21, y una tercera región de fijación 23. Entre la primera región de fijación 21 y la segunda región de fijación 22 está dispuesta la región de alojamiento 24, que está limitada hacia arriba por la unidad de soporte 2 y hacia abajo por la unidad de protección 4, prevista o inmovilizada en la unidad de soporte. Como se muestra en la figura, la región de alojamiento 24 está dispuesta de preferiblemente de forma adyacente a la primera región de fijación 21, ya que cabe esperar que se encuentren elementos o sistemas del mecanismo de traslación, que deben disponerse en la región de alojamiento 24, de forma preferida en las proximidades del eje de vehículo, que a su vez está inmovilizado por su parte en la región de fijación 21 de la unidad de soporte 2. En la forma de realización representada la región de alojamiento 24 está abierta a lo largo de la dirección axial, es decir, a lo largo de la dirección de observación, en donde alternativamente también puede ser preferible que la unidad de protección 4 cierre estos lados abiertos de la región de alojamiento 24 (no mostrado en la figura). La unidad de protección 4 presenta de forma particularmente preferida una región soporte 44 y una región superficial 46, en donde en la forma de realización mostrada en la figura la región soporte 44 está dispuesta por encima de la región superficial 46 y en donde la región soporte 46 está unida, en dos regiones de fijación 42 de la unidad de protección 4, a la unidad de soporte 2. Es particularmente preferible que las regiones de fijación 42 de la unidad de protección presenten 4 elementos, que permiten una unión positiva de forma o en arrastre de fuerza de la unidad de protección 4 a la unidad de soporte 2. De forma preferida se establece una unión mediante tornillos. Asimismo es preferible que la primera y la segunda región de fijación (21, 22) estén previstas como escotaduras cilíndricas mamelones de apoyo, para alojar un eje de vehículo o un casquillo cojinete. Como se muestra en la figura, la tercera región de fijación 23 está prevista de forma preferida como un segmento fundamentalmente plano, sobre el que puede estar situado por ejemplo un resorte neumático (no mostrado) y actuar perpendicularmente al mismo, para apoyar la unidad de soporte 2 con relación al bastidor de vehículo del vehículo industrial. En unas formas de realización alternativas la tercera región soporte podría estar también dispuesta entre la primera y la segunda región soporte. Es preferible que la unión entre la unidad de protección 4 y la unidad de soporte 2 esté diseñada como unión desmontable, para que la unidad de protección 4 pueda desmontarse fácilmente de la unidad de soporte 2, para poder acceder a los sistemas del mecanismo de traslación colocados debajo y mantener, sustituir o renovar los mismos.

La fig. 2 muestra una vista en perspectiva de una suspensión de los ejes no conforme a la invención, en donde la unidad de soporte 2 y la unidad de protección 4 pueden verse oblicuamente desde abajo. Al contrario que en la forma de realización mostrada en la figura 1, la unidad de protección 4 está inmovilizada en la unidad de soporte 2 mediante una unión en la forma de unión material. Esta suspensión de los ejes se ha indicado mediante las costuras de soldadura mostradas en la figura, que están previstas perimétricamente en las regiones de fijación 42 de la unidad de protección 4. Se entiende que la unidad de protección 4 mostrada en la fig. 2 puede estar también inmovilizada en la unidad de soporte 2 a través de una unión atornillada, como se ha representado en la fig. 1, en lugar de una unión soldada. Asimismo se ha representado la región soporte 44, que está conformada de forma preferida como cuerpo tubular y sigue el recorrido de contorno de la unidad de protección 4, en donde la región soporte 44 está dispuesta en esta forma de realización mostrada por debajo de la región superficial 46.

La fig. 3 muestra una vista lateral de la forma de realización preferida ya representada en la fig. 1, en donde está caracterizada la posición de tres cortes a través de la suspensión de los ejes en la región de la unidad de protección 4. La fig. 3A muestra el corte, caracterizado en la fig. 3 a la izquierda, a través de la suspensión de los ejes en la región de la unidad de protección 4 a la altura de la segunda región de fijación 22. La fig. 3B muestra el corte, caracterizado en la fig. 3 en el centro, a través de la suspensión de los ejes en la región de la unidad de protección 4 a la altura de la región de alojamiento 24. La fig. 3C muestra el corte, caracterizado en la fig. 3 a la derecha, a través de la suspensión de los ejes en la región de la unidad de protección 4 a la altura de la primera región de fijación 21. Queda claro que, a lo largo de la unidad de protección 4, la sección transversal de la suspensión de los ejes varía en la región de la unidad de protección 4. La comparación de la sección transversal representada en la fig. 3A con la de la fig. 3B muestra, a este respecto, que la unidad de soporte 2 presenta a la altura de la segunda región de fijación 22 una sección transversal en forma de T, en donde a la altura de la región de alojamiento 24 no está previsto ningún material de la unidad soporte 2, sino solamente la unidad de protección 4, compuesta por la región soporte 44 y la región superficial 46. Asimismo la unidad de soporte 2 presenta, a la altura de la primera región de fijación 21, un mayor grosor de material (véase la fig. 3C) que a la altura de la segunda región de fijación 22, de forma preferida para poder resistir mejor las fuerzas transmitidas desde el eje del vehículo industrial a la primera región de fijación 21. Mediante las diferentes secciones transversales y con ello los grosores de materiales, en particular de la unidad de soporte 2, se consigue una adaptación óptima a las cargas que se producen con un peso lo más reducido posible de la suspensión de los ejes.

Lista de símbolos de referencia

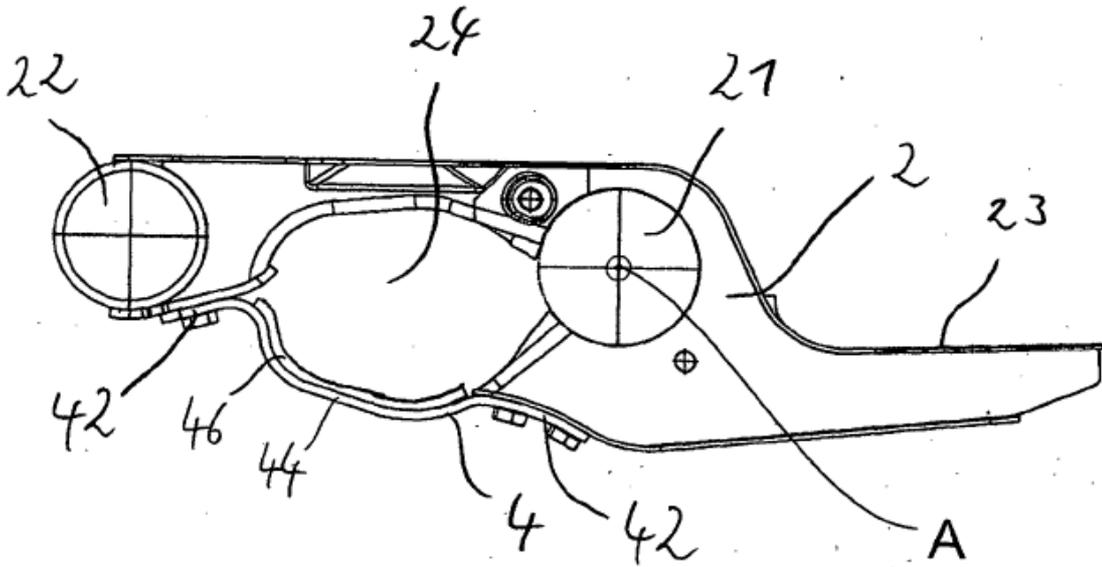
2 – Unidad de soporte

- 4 – Unidad de protección
- 21 – Primera región de fijación
- 22 – Segunda región de fijación
- 23 – Tercera región de fijación
- 5 24 – Región de alojamiento
- 42 – Región de fijación
- 44 – Región soporte
- 46 – Región superficial

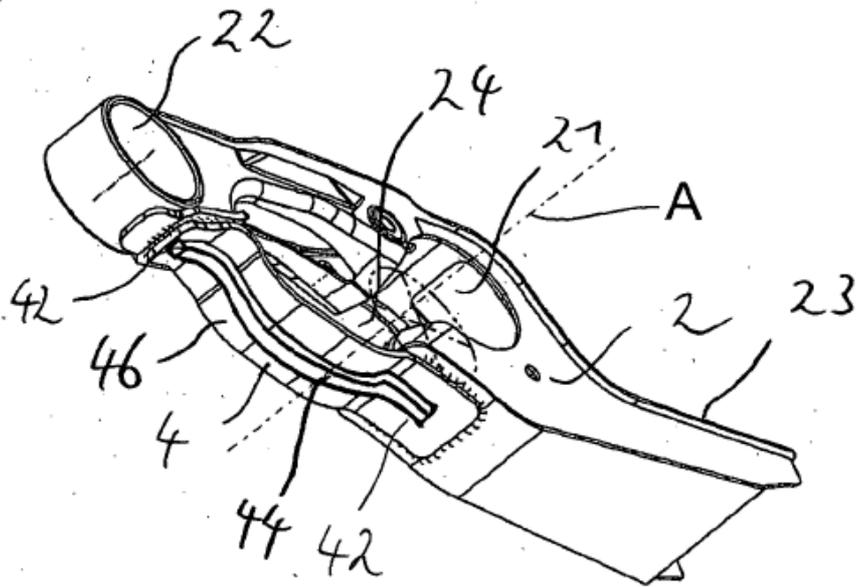
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Suspensión de los ejes para vehículos industriales, que comprende una unidad de soporte (2) y una unidad de protección (4), en donde la unidad de soporte (2) presenta una primera región de fijación (21) para inmovilizar en la misma un eje de vehículo industrial y una región de alojamiento (24), dispuesta de forma adyacente a la misma, para alojar sistemas del mecanismo de traslación, en donde la unidad de protección (4) está dispuesta de tal manera sobre la unidad de soporte (2), que la región de alojamiento (24) está abrazada transversalmente a una dirección axial (A) por la unidad de soporte (2) y la unidad de protección (4), para impedir la entrada de cuerpos extraños en la región de alojamiento (24), caracterizada porque la unidad de protección (4) está inmovilizada en unión positiva de forma y arrastre de fuerza en la unidad de soporte (2).
- 10 2. Suspensión de los ejes según la reivindicación 1, en donde la unidad de protección (4) está inmovilizada en la unidad de soporte (2), en al menos dos regiones de fijación (42) distanciadas mutuamente.
- 15 3. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de protección (4) presenta una región superficial (46) y una región soporte (44) que refuerza la misma, en donde la región soporte (44) presenta una mayor rigidez a la flexión transversalmente a la dirección axial (A) que la región superficial (46), y en donde la región superficial (46) presenta de forma preferida una extensión a lo largo de la dirección axial (A), que es al menos tan grande como la extensión de la unidad de soporte (2) en esta dirección.
- 20 4. Suspensión de los ejes según la reivindicación 3, en donde la región superficial (46) de la unidad de protección (4) está dispuesta de forma preferida en el lado de la región soporte (44) opuesto a la región de alojamiento (24), y en donde la región superficial (46) está diseñada de forma preferida como pieza de desgaste y puede inmovilizarse en la región soporte (44) mediante una unión desmontable.
- 5 5. Suspensión de los ejes según la reivindicación 3, en donde la región soporte (44) está conformada como estribo de protección, que protege la región superficial (46) contra la acción de grandes cuerpos y contra el contacto con el suelo.
- 25 6. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la región de protección (4) abraza al menos por segmentos la región de alojamiento (24) en un plano situado transversalmente a la dirección axial (A).
- 30 7. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de soporte (2) presenta una segunda región de fijación (22) para inmovilizar la unidad de soporte (2) en el bastidor de vehículo de un vehículo industrial y una tercera región de fijación (23), con la que puede engranar un elemento elástico, y en donde la región de alojamiento (24) y la unidad de protección (4) están dispuestas de forma preferida entre la primera región de fijación (21) y la segunda región de fijación (22) de la unidad de soporte (2).
- 35 8. Suspensión de los ejes según la reivindicación 7, en donde la unidad de protección (4) está diseñada para absorber, al menos parcialmente, las fuerzas y los momentos de flexión que se producen entre las regiones de alojamiento (21, 22, 23).
9. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de protección (4) está conformada de tal modo, que reviste ventajosamente la región de alojamiento (24) en cuanto a mecánica de flujo, para reducir la resistencia al aire del vehículo industrial.
- 40 10. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de protección (4) presenta unas escotaduras, que favorecen la penetración de aire de refrigeración en la región de alojamiento (24), para impedir un sobrecalentamiento de los sistemas del mecanismo de traslación.
11. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de protección (4) está formada por una combinación entre un metal y un material compuesto reforzado con fibras
12. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones 3 a 11, en donde la región superficial (46) de la unidad de protección (4) está formada por varios segmentos superficiales, que puede inmovilizarse en la región soporte (44).
- 45 13. Suspensión de los ejes según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta una forma de sección transversal que, en la región de la unidad de protección (4) a la altura de la región de alojamiento (24), se diferencia de la forma de sección transversal en la región de la unidad de protección (4) a la altura de la primera región de fijación (21).

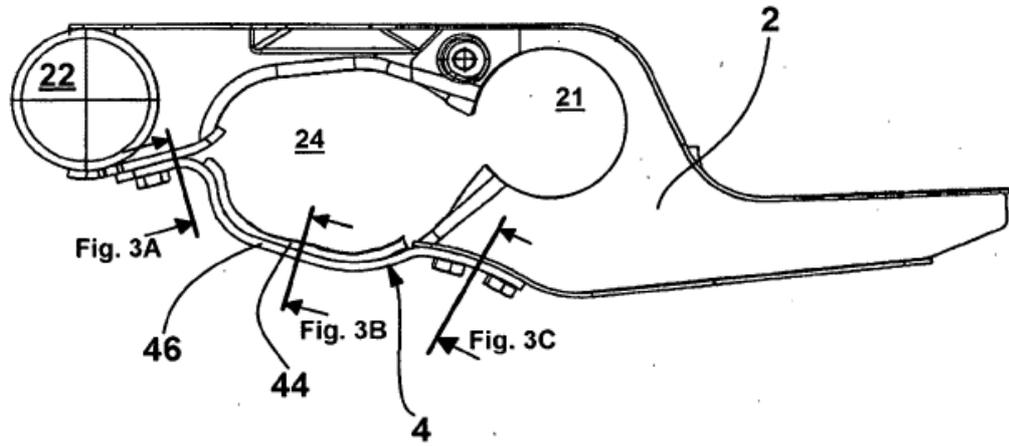
**Fig. 1**



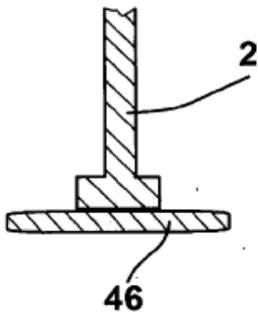
**Fig. 2**



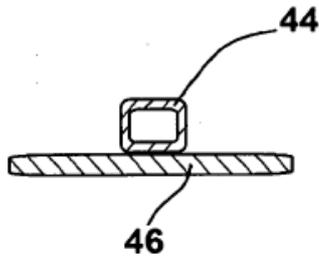
**Fig. 3**



**Fig. 3A**



**Fig. 3B**



**Fig. 3C**

