

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES

11

21

22

NUMERO	457533
FECHA DE PRESENTACION	5 ABR. 1977

10 A1

PATENTE DE INVENCION

<p>30 PRIORIDADES:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>31 NUMERO</th> <th>32 FECHA</th> <th>33 PAIS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P 26 14 691.8</td> <td>5 de Abril de 1976</td> <td>Alemania</td> </tr> <tr> <td>P 26 57 905.5</td> <td>21 de Diciembre de 1976</td> <td>id.</td> </tr> <tr> <td>P 27 08 538.7</td> <td>28 de Febrero de 1977</td> <td>id.</td> </tr> </tbody> </table>			31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS	P 26 14 691.8	5 de Abril de 1976	Alemania	P 26 57 905.5	21 de Diciembre de 1976	id.	P 27 08 538.7	28 de Febrero de 1977	id.
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS												
P 26 14 691.8	5 de Abril de 1976	Alemania												
P 26 57 905.5	21 de Diciembre de 1976	id.												
P 27 08 538.7	28 de Febrero de 1977	id.												
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL Bald	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA												
<p>34 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en cadenas de oruga para vehiculos.</p>														
<p>71 SOLICITANTE (S) Dr.- Ing. Ludwig Pietzsch., de nacionalidad alemana.</p>														
<p>DOMICILIO DEL SOLICITANTE residente en Rittnertstr, 36, 7500 Karlsruhe 41, República Federal Alemana.</p>														
<p>72 INVENTOR (ES) Dr.-Ing. Ludwig Pietzsch, Dr.-Ing. Harald Kauer, Ing. Rudolf Hartmann, Hanz-Peter Stolz., Ing.</p>														
<p>73 TITULAR (ES)</p>														
<p>74 REPRESENTANTE Gomez-Acebo</p>														

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en cadenas de oruga, cuyos eslabones presenta cuerpos tubulares dispuestos transversalmente a la dirección de marcha, los cuales están unidos con los eslabones contiguos en dirección de marcha a través de empalmadores y bulones que atraviesan a éstos así como a los cuerpos tubulares.

Una cadena de oruga de esta clase se describe por ejemplo en la solicitud de patente alemana P 25 33 793.3.

Los bulones que atraviesan a los cuerpos tubulares y a los empalmadores se exponen en una cadena de oruga de esta clase durante el funcionamiento a un esfuerzo de flexión que puede producirse por la fuerza de accionamiento que actúa transversalmente a los bulones en la dirección de marcha de la cadena, pero también por una carga de peso en dirección vertical en un estado de marcha en el que la cadena está apoyada sólo con sus bordes en el suelo, por ejemplo al pasar sobre un reguero.

La invención se fundamenta en el cometido de desarrollar una cadena de oruga de la clase descrita, de manera que sus elementos y especialmente los bulones, para soportar una carga de flexión predeterminada, pueden dimensionarse más débiles que hasta ahora.

Para la solución de este cometido está previsto que los cuerpos tubulares y en caso dado los empalmadores de cada eslabón están dimensionados transversalmente a la dirección de marcha de tal manera que a partir de una flexión predeterminada de los eslabones se apoyan lateralmente unos en otros. Se crea pues una protección de sobrecarga para los bulones que estando dada la carga de flexión admisible posibilita el pretendido dimensionamiento más débil. En una cadena de oruga según la invención, a partir de la flexión predeterminada producida especialmente por un esfuerzo de flexión vertical, por ejemplo por el peso de un vehículo equipado

- con la cadena, no apoyan ya sólo los bulones sino adicionalmente los cuerpos tubulares y en caso los empalmadores, el esfuerzo de flexión. Mediante ésto se descargan parcialmente los bulones de un esfuerzo de flexión, de manera que éstos pueden desarrollarse más débiles en diámetro. Del mismo modo pueden hacerse más pequeños también los taladros de alojamiento para los bulones en los cuerpos tubulares y en los empalmadores, que determinan las dimensiones de los cuerpos tubulares, de manera que en conjunto se posibilita un dimensionamiento más débil del eslabón y con ello un ahorro en costes de material, fabricación y almacenamiento. Esto se consigue mediante una adaptación recíproca de los cuerpos tubulares y/o de los empalmadores transversalmente a la dirección de marcha, es decir en dirección longitudinal. En la práctica se prevendrá entre los cuerpos tubulares y/o los empalmadores una holgura con un campo de tolerancia tal que la holgura se absorba a partir de una flexión predeterminada. En el caso límite en el que la flexión predeterminada es cero, los cuerpos tubulares y/o los empalmadores hacen contacto ya lateralmente estando sin solicitar, de manera que los bulones se solicitan poco ya desde el comienzo debido a una flexión.
5. Al tratarse de una cadena de oruga en la que los cuerpos tubulares y/o los empalmadores presentan almas, que entran en espacios intermedios entre elementos contiguos de un eslabón o bien de dos eslabones sucesivos en dirección de marcha, con el fin de ampliar la superficie de rodadura para las ruedas y con ello la suavidad de marcha (solicitud de patente alemana P 25 33 793.3), los cuerpos tubulares y/o los empalmadores, según la invención pueden apoyarse lateralmente a través de las almas correspondientemente dimensionadas o bien adaptadas exáctamente en dirección de marcha y transversalmente a la dirección de marcha.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

En las cadenas de orugas conocidas se logra normalmente una fuerza de sujeción entre los extremos de los bulones y los empalmadores extremos debido a que las dos mitades de un empalmador extremo ejecutado partido o de una pieza, se aprietan una contra otra mediante un tornillo presor, con lo cual los empalmadores extremos aprisionan con escotes a los extremos de los bulones, ciñéndose éstos uno a otro, por ejemplo a través de aplanamientos paralelos al eje. La fuerza de sujeción así producida es limitada, pero sin embargo es suficiente cuando no necesitan transmitirse fuerzas axiales entre los bulones y los empalmadores extremos. Sin embargo si deben transmitirse también fuerzas axiales, y en especial al tratarse de una cadena de oruga debe impedirse un resbalamiento de los bulones en su dirección longitudinal respecto a los empalmadores extremos, no basta ya la fuerza de sujeción producida del modo conocido. Esto es porque las fuerzas axiales entre los bulones y los empalmadores extremos pueden ser muy grandes, y por otra parte porque el momento de apriete de los tornillos presores y el valor de fricción entre los bulones y los empalmadores extremos - estos dos parámetros determinan la magnitud de la fuerza de sujeción - no pueden mantenerse constantes en la práctica.

El dimensionar siempre de acuerdo con las prescripciones el momento de apriete, dificulta el montaje y es apenas posible bajo las rudas condiciones de la práctica, es especial al cambiarse los eslabones. Además de esto en la conocida construcción no puede evitarse el que al montarse o cambiarse los eslabones caiga lubricante o partículas de suciedad entre las superficies de fricción. A consecuencia de esto el valor de fricción fluctúa incontrolablemente. El momento de apriete prescrito para un valor de fricción predeterminado no se adapta pues a los valores de fricción reinantes en cada caso en la práctica. La consecuencia puede

ser un indeseado resbalamiento de los bulones en relación a los empalmadores extremos, de manera que los empalmadores extremos y/o los bulones no tienen ya la situación correcta. Esto puede dar lugar a una marcha intraquila y a daños en la cadena.

5. Es por tanto otro cometido de la invención desarrollar una cadena de oruga de la clase descrita al principio de tal manera que se impida un resbalamiento de los extremos de los bulones respecto a los empalmadores extremos previstos a los lados de la cadena para unir eslabones contiguos, lo cual es especialmente importante al tratarse de una cadena de oruga con el apoyo según la invención descrito anteriormente, porque allí concretamente al flexionar la cadena existe una fuerte tendencia al resbalamiento axial de los bulones respecto a los empalmadores extremos, con las desventajas consecuencias mencionadas. Para la solución de este otro cometido está previsto según la invención, al menos en uno de ambos extremos de bulón de los dos asociados a un empalmador extremo, además de un aseguramiento al giro adicionalmente un seguro contra resbalamiento axial incontrolado entre el extremo del bulón y el empalmador extremo, lo cual es ventajoso en el caso de un esfuerzo de flexión, pero especialmente al tratarse de una cadena de oruga con el apoyo anteriormente descrito de los cuerpos tubulares y los empalmadores extremos.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Los ejemplos de ejecución demuestran la variedad de uniones por forma o por fricción utilizables para la realización de la invención. En una ejecución preferente de una unión por forma un casquillo que actúa como pieza de ajuste con aplanamientos a ambos lados inclinados especialmente en dos direcciones está presionado en correspondientes aplanamientos de los extremos del bulón especialmente mediante un tornillo presor que une el casquillo con el empalmador extremo.
- 30.

La partes de ajuste puede ser una pieza de ajuste de un tornillo presor atornillado con el empalmador extremo.

5. En otra ejecución preferente la parte de ajuste es una arandela que ajusta en una ranura entre las mitades o puentes de un empalmador extremo usual, está atravesada por un tornillo central y engrana con salientes opuestos en ranuras transversales de los extremos del bulón. Esta ejecución es especialmente rentable porque permite el empleo de empalmadores extremos usuales sin modificar y requiere como parte adicional unicamente la arandela.

10. Puede realizarse ventajosamente una unión por forma también como unión de bayoneta.

15. En el caso de una unión por fricción la construcción se ha de diseñar de tal manera que se produzca una gran fuerza de fricción definida que sobrepase perfectamente a una fuerza de desplazamiento axial y/o a una fuerza de torsión.

20. Por ejemplo se realiza una semejante fuerza de fricción mediante aprovechamiento del defecto de cuña, por cuanto que a través de superficies cónicas en el empalmador extremo y en un tornillo de apriete o en elementos tensores anulares por separado, se producen fuerzas perpendiculares muy altas entre superficies periféricas de los bulones y los empalmadores extremos, las cuales crean fuerzas de fricción correspondientemente grandes.

25. Sin embargo la gran fuerza de fricción necesaria puede aplicarse también mediante sencillo apriete de caras paralelas al eje, si según una estructuración alternativa de la invención está dispuesta en la superficie de contacto del bulón y/o del empalmador, por lo menos una cavidad alrededor de la superficie periférica.

30. La cavidad o bien cavidades constituyen espacios de alojamiento para el lubricante o partículas extrañas que se encuentran entre las caras de contacto, tales como polvo o suciedad, los cua-

- les se expulsan debido al apriete, de manera que las caras de contacto se liberan de sustancias extrañas. Mediante esto puede realizarse en forma reproducible el coeficiente de fricción mayor posible, que se determina por el emparejamiento de materiales entre
5. bulones y empalmadores. Ya que la fuerza de fricción transmitida es proporcional a los coeficientes de fricción y a la fuerza de apriete, puede pues lograrse con la estructuración según la invención la fuerza de fricción mayor posible estando determinada la fuerza de apriete.
10. Las cavidades pueden estar prevista en el bulón, en los pertenecientes escotes de los empalmadores extremos o en ambas caras, por ejemplo en forma de estrias longitudinales o ranuras helicoidales al modo de una rosca de paso largo, pero debiendo estar rebajadas las puntas de los flancos de la rosca, para crear entre
15. los hilos de rosca las caras de contacto. Las cavidades pueden estar formadas también por un moleteado, por ejemplo un moleteado en cruz. Si las cavidades tienen la forma de estrias longitudinales, éstas se practican preferentemente en el escote del empalmador extremo, porque así es posible una fabricación sencilla y barata por
20. brochado.
- Es preferible si los extremos de los bulones o los escotes están dotados de cavidades, porque esto es más sencillo en la fabricación, crean caras de contacto claras y cumple del todo la finalidad de mantener exentas de lubricante o bien de partículas extrañas a las caras de contacto.
25. Para crear una protección de sobrecarga contra excesiva sollicitación de los bulones, que pueden producirse por ejemplo a consecuencia de flexión del bulón por la tracción de la cadena o al pasar sobre suelo no plano, el seguro contra resbalamiento axial
30. puede estar estructurado según otra configuración de la invención

de manera que éste permite un desplazamiento axial definido entre los extremos del bulón y los empalmadores extremos contra una fuerza definida, por ejemplo un muelle por separado, hasta un tope.

5. La invención se aclara seguidamente con detalle a base de dibujos esquemáticos en varios ejemplos de ejecución con otros detalles.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un trozo de una cabeza de oruga con cuerpos tubulares y empalmadores dimensionados según la invención.

10. La figura 2 muestra una sección a escala ampliada por la línea II-II de la figura 1 que pasa a lo largo de un bulón, en un estado en el que no está solicitado a flexión.

15. La figura 3 muestra el eslabón de la figura 2 en una vista análoga, sin embargo sin seccionar y situados sobre un reguero del suelo.

La figura 4 muestra una vista en planta de un empalmador y partes del eslabón, en la dirección de la flecha A de la figura 1, a escala ampliada.

20. La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un trozo de una cadena según la invención desarrollada de otro modo.

La figura 6 muestra una sección de un bulón por la línea VI-VI de la figura 5.

La figura 7 muestra un diagrama que muestra el esfuerzo de flexión P sobre la flexión vertical f del bulón o bien del eslabón.

25. La figura 8 muestra una sección por una unión entre los extremos del bulón y un empalmador extremo según la invención.

La figura 9 muestra una vista en planta de la unión de la figura 8.

30. La figura 10 muestra una sección por la línea X-X de la figura 8; sin tornillo.

La figura 11 muestra en una sección como la figura 8 una unión según la invención modificada.

5. La figura 12 muestra una representación en perspectiva y explosión de un empalmador extremo y una pieza en cuña de otra unión modificada según la invención.

La figura 13 muestra una vista en planta de una unión con las partes de la figura 12.

La figura 14 muestra en una sección como la figura 8 otra unión según la invención.

10. La figura 15 muestra una parte de la unión de la figura 14.

La figura 16 muestra en una sección según la figura 8 otra ejecución de una unión según la invención, mostrándose adicionalmente un extremo de bulón estructura en adaptación a la unión.

15. Las figuras 17 a 20 muestran en secciones por un extremo de bulón otras ejecuciones de uniones según la invención.

La figura 21 muestra un perteneciente empalmador extremo en una sección transversal al extremo del bulón.

La figura 22 muestra una sección por la línea XXII-XXII de la figura 23 por otra unión según la invención.

20. La figura 23 muestra una sección por la línea XXIII-XXIII de la figura 22,

La figura 24 muestra una sección parcial por el extremo del bulón con una unión por fricción según la invención.

25. La figura 25 muestra en representación o separado el extremo del bulón y en sección el taladro de un empalmador extremo de una unión de bayoneta según la invención.

Las figuras 26 y 27 muestran en una sección y una vista en planta parcialmente partida y seccionada, otra unión según la invención.

30. La figura 28 muestra en una vista en perspectiva y por se

parado un empalmador extremo y dos extremos de bulón que configura ción diferente, dotados de cavidades según la invención.

La figura 29 muestra un empalmador extremo, cuyos escotes están dotados de cavidades según la invención, y un perteneciente bulón.

5.

La cadena de la figura 1 tiene por cada eslabón dos cuerpos tubulares 1 con cojines de rodadura 2 en su lado inferior, dos empalmadores extremos 3 a cada lado de la cadena y un empalmador intermedio 5 con diente de cadena 4, que lleva al vehículo a través de ruedas 12 que ruedan sobre las superficies de desarrollo 11 planas de los cuerpos tubulares 1. Cada eslabón designado en su conjunto con la cifra de referencia 7 está unido con el siguiente eslabón 7 a través de empalmadores 3, 5 por medio de bulones 8 que atraviesan los empalmadores y los cuerpos rodantes. En cada bulón están puestos por vulcanización en la zona en la que atraviesa al cuerpo tubular 1, varios casquillos de goma 9, que tienen sobre medida respecto a los taladros de paso 10, de los cuerpos tubulares 1. En estos taladros de paso 10 se meten a presión los bulones 8 con los casquillos de goma 9 vulcanizados sobre ellos. Los casquillos de goma posibilitan en virtud de su capacidad de torsión un giro de los bulones 8 en los taladros de paso 10 en el ángulo necesario para la desviación de la cadena.

10.

15.

20.

Los cuerpos tubulares 1 y los empalmadores 3, 5 están dimensionados exáctamente en dirección transversal a la dirección de marcha C de la cadena, de manera que al no estar los eslabones sometidos a un esfuerzo de flexión, vertical, hay una holgura a exácta dentro de la tolerancia de fabricación entre los cuerpos tubulares y los empalmadores.

25.

Si un vehículo equipado con una cadena de oruga según las figuras 1, 2 pasa sobre un reguero H (figura 3) los bulones 8 se

30.

comban del modo representado exágerado en la figura 3. A partir de una flexión predeterminable se anula la holgura a en la zona superior, en x a causa de la deformación, de manera que al seguir aumentando la carga de flexión los cuerpos tubulares 1 y los empalmadores 3, 5 forman un puente de apoyo que absorbe el esfuerzo de flexión y descarga a los bulones de la flexión. Con ésto en el estado de carga que se muestra en la figura 3, los extremos 13, 14 del bulón 8 no pueden resbalar hacia dentro respecto a los empalmadores extremos, pues los empalmadores extremos 3 están sujetos sobre los extremos 13, 14 del bulón 8, además de contra giro también contra un desplazamiento longitudinal. Según las figuras 2 y 4, los extremos 13, 14 de los bulones 8 están dotados de aplanamientos 15, 16 que actúan en cooperación con correspondientes aplanamientos de los empalmadores extremos.

En la parte izquierda de la figura 2, éstos aplanamientos 15 transcurren oblicuos al eje longitudinal del bulón, de manera que los empalmadores extremos están sujetos con efecto de cuña, es decir por forma, contra un resbalamiento de los bulones hacia dentro. Esto garantiza una segura sujeción de los extremos de los bulones, que de este modo pueden dilatarse en su dirección longitudinal al seguir aumentando la carga de flexión.

Se ha mostrado sin embargo que también al transcurrir los aplanamientos 16 paralelos al eje longitudinal de los bulones, tal y como están representados en el extremo de bulón derecho 14, solamente mediante apriete por fricción de los correspondientes aplanamientos del empalmador 3 puede aplicarse una fuerza suficiente para impedir un resbalamiento del bulón en su dirección longitudinal, si se toman medidas correspondientes, por ejemplo las medidas que se muestran en las figuras 28 y 29 y se aclaran en la descripción de estas figuras.

En la práctica y por motivos de racionalización, según sea el caso de empleo, se realiza preferentemente sólo una de ambas alternativas de la figura 2, ú otras alternativas que se describen a continuación, tanto en el extremo izquierdo como también el extremo derecho del bulón.

5.

Los empalmadores extremos 3 de una pieza tienen una ranura 17 que en sus extremos pasa sin solución de continuidad a los taladros pasantes 18 para el alojamiento de los extremos de bulón 13, y 14, y está cerrada por todas partes. En la figura 4 se vé que ambos puentes de material 19, 20 opuestos, a ambos lados de la ranura 17, pueden juntarse mediante un tornillo 21. Mediante esto puede producirse la fuerza de apriete para apretar los aplanamientos de los taladros pasantes 18 contra los aplanamientos 15, 16 de los extremos de bulón 13, 14.

10.

15.

Los empalmadores extremos 13 pueden también estar divididos en dirección longitudinal.

También pueden estar previstos en cada eslabón, en lugar de sólo dos cuerpos tubulares, un número par mayor de cuerpos tubulares 1, donde, exceptuado el centro donde está previsto de nuevo un empalmador intermedio 5 con diente de cadena 4, están intercalados entre los distintos cuerpos tubulares empalmadores intermedios similares a los empalmadores extremos 3, que presentan superficies enrasadas con las superficies 11 de los cuerpos tubulares, para agrandar la superficie de rodadura para las ruedas correspondientemente ensanchadas, y con ello para mejorar la tranquilidad de marcha. Al descarse un ensanchamiento de la cadena una construcción de este tipo es preferible en el sentido de un mantenimiento de existencias simplificado y un ahorro de peso y material, antes que una construcción en la que se emplean elementos de construcción más anchos, especialmente cuerpos tubulares más anchos.

20.

25.

30.

Se comprende que también en una semejante cadena ensanchada con un número de cuerpos tubulares y empalmadores correspondientemente ampliado, éstas partes están dimensionadas en dirección transversal a la dirección de marcha de la cadena, tan exactamente que a partir de una flexión predeterminada los cuerpos tubulares y los empalmadores se apoyan unos en otros y forman así de nuevo un puente que protege a los bulones de un esfuerzo de flexión excesivo.

La cadena de oruga de la figura 5 está ensanchada respecto a la de la figura 1, empleándose tres cuerpos tubulares y con ello un número impar de cuerpos tubulares por cada eslabón. Los cuerpos tubulares designados en su conjunto con la cifra de referencia 41, tienen al igual que los cuerpos tubulares 1, taladros pasantes 42 para el alojamiento de bulones 44 dotados de casquillos de goma 43 vulcanizados, estando en este caso previstos también casquillos de goma de este tipo en el cuerpo tubular 41 central que lleva un diente de cadena 60. Los bulones 44 están contruidos en principio iguales que los bulones 8 del ejemplo de ejecución de las figuras 1 a 4, estando previsto también aquí un seguro contra giro y resbalamiento axial entre los extremos de bulón 47 y los empalmadores extremos 48.

La cadena de oruga de las figuras 5 y 6 presentan empalmadores intermedios 55 de dos piezas, de los que en cada caso se vé sólo la parte superior. La parte inferior es aprisionable mediante tornillos 56 en la parte superior y al mismo tiempo en los bulones 44. Las partes de los empalmadores intermedios 55 forman juntas escotes que al estar montadas agarran alrededor de los bulones en la zona 54, en la que éstos están exentos de casquillos aproximadamente en las tres cuartas partes del contorno total. Los empalmadores intermedios pueden presentar zonas 57 que entran transversalmente

a la dirección de marcha de la cadena entre cuerpos tubulares 41 contiguos en dirección de marcha y forman una cara enrasada con las superficies 58 de los cuerpos tubulares 41. Pero también sin tales zonas 57 puede lograrse una satisfactoria tranquilidad de marcha.

5. Enrasadas con la superficie 58 se halla la superficie de almas 59 que desde los cuerpos tubulares 41 centrales salen a ambos lados transversalmente a la dirección de marcha de la cadena hacia los cuerpos tubulares 41 contiguos. Las almas 59 no se extienden en toda la dimensión de los cuerpos tubulares 41 en la dirección de marcha de la cadena, sino que dejan libres escotes en los cuales entran las almas 61 de los empalmadores intermedios 55 que miran en la dirección de marcha o bien en dirección contraria.

15. Las dimensiones de las almas 59 en los cuerpos tubulares 41 centrales y las almas 57 y 61 eventualmente previstas adicionalmente en los empalmadores intermedios 55 (sólo visibles en la figura 5 y no visibles en la figura 6), así como las dimensiones de los cuerpos tubulares exteriores 41 y de los empalmadores extremos 48, en dirección transversal a la dirección de marcha de la cadena están elegidas de manera que queda de nuevo una holgura a predeterminedada, que en el caso presente es cero. Debido a esto los bucles 44 a una flexión vertical se descargan parcialmente de antemano de un esfuerzo de flexión.

25. A partir de componentes según la figura 5 pueden formarse también cadenas más anchas con un número impar mayor de cuerpos tubulares por cada eslabón.

La figura 7 muestra el transcurso de un esfuerzo de flexión P de la cadena sobre la deformación de flexión f de un eslabón según las figuras 1 a 3 o 5 y 6.

30. La curva de trazo liso k representa el transcurso del esfuerzo sobre la deformación, cuando al principio hay una holgura a

- (figura 2). Cuando se ha conseguido una flexión f_1 o bien un esfuerzo de flexión P_1 , los cuerpos tubulares se han ceñido unos a otros y a los empalmadores intermedios y han formado un puente reforzador. La curva de trazo lleno k hace entonces un codo en k_1 y transcurre más empinada. Esto significa que para alcanzarse la misma de forma
5. ción tiene que aplicarse una mayor fuerza de flexión, y con ello el eslabón se ha hecho en conjunto más rígido. Con k_0 se indica de trazos como transcurriría la línea característica esfuerzo-deforma
10. ción al deformarse el bulón solamente sin el apoyo de los elementos del eslabón. La curva k_0 llegaría enseguida a la zona de deformación excesiva.

- Si se considera que en la zona de mayor esfuerzo absorben un esfuerzo de flexión predominantemente los cuerpos tubulares y los empalmadores, y sólo en parte los bulones, queda clara que con
15. la misma carga total los bulones pueden dimensionarse más débiles que cuando tienen que soportar ellos sólo también los esfuerzos de flexión máximos. Correspondientemente a esto también los taladros pasantes 10 y 42 en los cuerpos tubulares y los taladros de alojamiento 18 en los empalmadores extremos pueden dimensionarse más pe
20. queños, lo cual conduce de nuevo a una reducción de las dimensiones y del peso, tanto de los cuerpos tubulares como también de los empalmadores. En la figura 7 está dibujado de trazos y puntos un transcurso de curva 1 que tiene lugar cuando la holgura a es cero desde el principio (figura 6). En este caso los cuerpos tubulares
25. y los empalmadores apoyan juntamente con los bulones un esfuerzo de flexión desde el principio.

- En las figuras 8 a 27 se designa con la cifra de referencia 100 un empalmador extremo de una pieza. El empalmador extremo 100 tiene dos escotes 101, 102, pasantes, esencialmente circulares,
30. que están unidos por una ranura 103. Esta ranura 103 subdivide en

dos puentes 106, 107 al empalmador extremo desarrollado de una o de dos piezas (figura 13, 14).

En las ejecuciones de las figuras 8 a 13 está alojada en una agujero central 108 del empalmador extremo una parte de ajuste.

5. Esta parte de ajuste tiene en la ejecución de las figuras 8 a 11 la forma de un casquillo 109 redondo. El casquillo 109 tiene en sus dos lados opuestos que miran a los extremos de bulón 104, 105, aplanamientos 110 que están inclinados en dos direcciones (véase las figuras 8 y 9) y actúan en cooperación con correspondientes
10. aplanamientos 111 en los extremos de bulón. El casquillo 109 está presionado mediante un tornillo central 112 a los aplanamientos 111 de los extremos de bulón. Los aplanamientos pueden también transcurrir inclinados sólo en una dirección, o sin inclinar en absoluto, es decir completamente paralelos al eje. La única diferencia entre la ejecución de las figuras 8 a 10 y 11 consiste en que el casquillo 109 en la ejecución de la figura 8 presenta un taladro roscado 113 en el cual está enroscado el tornillo 112, mien
15. tras que en la ejecución de la figura 11 el tornillo 112 atraviesa un taladro pasante 114 y está enroscado en un taladro roscado 115
20. en el puente 106 del empalmador extremo.

Los contornos de los aplanamientos 110 (de trazos) en el casquillo 109, y 111 en los extremos de bulón (de trazo lleno) se muestran en la figura 10. Ambos aplanamientos se tocan uno a otro en la región rayada en cruz comprendida por el contorno 110.

25. La ejecución de la figura 12 se diferencia únicamente por que en lugar de un casquillo 109 redondo está alojada una parte de ajuste 116 poligonal en un correspondiente agujero 117 poligonal en el empalmador 110. La parte de ajuste poligonal tiene asimismo a ambos lados aplanamientos 110 que miran a los extremos de bulón
30. 104, 105 inclinados en dos direcciones, con los que ésta se presio

na a correspondientes aplanamientos de los extremos de bulón mediante un tornillo 112 no dibujado en la figura 12. Los aplanamientos pueden también estar inclinados sólo en una dirección (véase la figura 11), representandose entonces la parte de ajuste rectangular con cantos 110 paralelos al eje (figura 5) en una vista correspondiente a la figura 13.

5. Con la pieza de ajuste 109 o bien 116 se logra una unión por forma entre los extremos de bulón 104, 105 y los empalmadores extremos 100, que impide tanto el desplazamiento axial como también el giro.

10. En la unión de la figura 14 los dos puentes 106, 107 del empalmador extremo se elevan uno hacia otro mediante un tornillo 120 central. Entre la cabeza 121 del tornillo y la superficie del puente 107 está dispuesta una arandela 122 de la que se destacan hacia abajo pasadores cilíndricos 123 (figura 15). Los pasadores cilíndricos están dispuestos de manera que atraviesan escotes correspondientes 124 en los extremos de bulón.

15. En lugar de pasadores cilíndricos 123 pueden preverse también pasadores cónicos. La arandela 122 no necesita tampoco estar unida fija con los pasadores, sino que puede constituir una pieza por separado la cual actúa en cooperación únicamente por fuerza con las caras frontales de los pasadores. Puede preverse también sólo un pasador por cada empalmador extremo. En lugar de un pasador por separado el tornillo de apriete mismo puede presentar una sección de ajuste.

20. En la construcción de la figura 16 los empalmadores extremos están ejecutados de dos piezas, estando apretadas sus dos partes 133, 134 una contra otra a los extremos de los bulones mediante un tornillo 120 central, Los bulones están dotados de aplanamientos 135 diametralmente opuestos o en forma de V en un lado (no se

30.

muestra), con los cuales actúan en cooperación por forma aplanamientos 136 correspondientes previstos en las partes del empalmador extremo.

5. Las uniones en las figuras 17 y 18 presentan para seguridad contra desplazamiento axial atornillamientos en la dirección del eje longitudinal de los extremos de bulón 104 y/o 105. En la unión de la figura 17 está atornillado un tornillo 137 en un taladro roscado del extremo del bulón, coaxial al eje longitudinal del mismo, apoyándose la cabeza 138 de este tornillo en el empalmador extremo 100 a través de una arandela 139. La arandela 139 puede sustituirse por un resorte, por ejemplo un paquete de resortes de plátano, lo cual permite un desplazamiento axial definido del extremo de bulón 104 respecto al empalmador extremo 100. El desplazamiento axial definido tiene dado por el recorrido de resorte máximo del resorte. En lugar de resortes por separado puede aprovecharse la dilatación elástica del tornillo 137 mismo, que para esta finalidad puede estar desarrollado también como tornillo de dilatación con un vástago rebajado.
- 10.
- 15.

20. En la variante de la figura 18 sale coaxialmente del lado frontal del extremo de bulón 104 una espiga roscada 140. Sobre esta espiga 140 está enroscada una tuerca 141 cuya fuerza axial se apoya en el empalmador extremo 100 a través de una arandela o resorte 138. En las figuras 17 y 18 no se representa un seguro contra el giro. Este seguro puede crearse del modo usual mediante aplanamientos paralelos al eje en los extremos de bulón del empalmador extremo, pero sin embargo llegando en este caso los aplanamientos de los extremos de bulón hasta la cara frontal del mismo.
- 25.

30. Las uniones por forma de las figuras 19 y 20 se logran mediante presionado del material del empalmador extremo en cavidades de los extremos de bulón. En la unión de la figura 19 el extremo

5. de bulón está dotado de dos gargantas 142, 143 inclinadas en contrasentido, entre las cuales queda un alma 144. Material 145 en las zonas opuestas del escote para los extremos de bulón o bien las partes de puente 106, 107 se presiona elásticamente entrando en las gargantas 142, 143 mediante el tornillo 120 que apriete las partes de puente 106, 107, de manera que se crea una unión por forma. Al aflojarse el tornillo retorna elásticamente, el material, de manera que es posible el desmontaje.

10. En la ejecución de la figura 20 están previstas en los extremos de bulón tres gargantas 145, con perfil en forma de diente de sierra y adaptados a éstas están configurados correspondientes salientes 146 en los escotes del empalmador extremo 100. El intersticio 147 entre las gargantas 145 y los salientes 146 está representado muy exagerado. En una ejecución este intersticio es del orden de una y dos centesimas del diámetro del bulón y está dimensionado de manera que el bulón al no estar solicitado el empalmador puede meterse en el escote. Luego se aprieta el tornillo 120, de manera que los salientes 145 se presionan elásticamente entrando en las cavidades de las gargantas 145, de manera que se produce una unión por forma. El empalmador extremo para la unión de las figuras 19 y 20 tiene una forma de sección transversal según la figura 21.

25. En la unión de las figuras 22 y 23 se ha creado un seguro axial en una dirección y un seguro al giro mediante en cada caso una grapa 180 asociada a cada extremo de bulón, cuyos brazos agarran al bulón concernientes por aplanamientos 182 diametralmente opuestos. Las grapas 180 apoyan a una fuerza axial sobre el bulón en dirección hacia dentro, (en la figura 26 hacia arriba) en el lado frontal 183 que mira al empalmador extremo, de un cuerpo tubular 184 de la cadena. Se impide un giro de las grapas 180 y con

ello de los bulones mediante paredes 185 sobresalientes del empalmador extremo. Si en el extremo de bulón superior está prevista una unión del mismo tipo, se evita un resbalamiento axial del bulón respecto al cuerpo tubular 184 y con ello al empalmador extremo, en ambas direcciones.

5.

En la ejecución de la figura 24 la unión entre el empalmador 100 y los extremos de bulón 104 y 105 se produce por unión por fricción con fuerza de fricción muy grande. Se aprovecha para esto el efecto de cuña, transformándose una fuerza relativamente pequeña, producida por enroscamiento en la dirección del eje, a través de una cara en cuña, en una gran fuerza normal que se cuida por su parte de una fuerza de fricción grande.

10.

En la ejecución de la figura 24, superficies cónicas 195, 196, del empalmador extremo o bien del extremo interior de un tornillo hueco 197, actúan en cooperación para crear un apriete entre una pieza de ajuste 198 y el contorno del bulón, en una zona periférica representada rayada en cruz.

15.

En la figura 25 se muestra un ejemplo para una unión de bayoneta entre los extremos de bulón y el empalmador extremo. El bulón tiene aquí en su extremo dientes de estriado dirigidos axialmente. Correspondientemente están previstos en el escote del empalmador extremo dientes de estriado 206 que ajustan en los huecos de estriado 205 entre los dientes 204. A continuación de los dientes de estriado 204 el bulón tiene una sección 207 rebajada en diámetro, que a través de un frente radial 208 pasa a la parte principal del bulón 209 con un diámetro correspondiente al diámetro de cabeza de los dientes de estriado 204.

20.

25.

Mediante introducción en la dirección de la flecha hacia el frente 208 y siguiente giro, se consigue que los dientes 206 agarren por detrás de los dientes 204 y aseguren con ello al bulón con

30.

tra un desplazamiento axial en ambas direcciones.

5. En la ejecución de las figuras 26 y 27 los extremos de bulón 104, 105, están dotados en zonas periféricas opuestas, de ranuras transversales 220, 221 en las que entran salientes 223, 224 contrarios de una arandela 225. La arandela está dimensionada de manera que ajusta en la ranura 103 del empalmador extremo 100. La arandela 225 tiene un taladro de paso central 226 para el tornillo 120 central que sirve para apretar los puentes 106, 107 del empalmador extremo 100.

10. Con líneas de trazos y puntos está indicada en 227 una lengüeta que puede estar prevista adicionalmente en la arandela 225, para facilitar el encaje del empalmador extremo 100. Así pues se crea una unión por forma, la cual crea tanto el seguro al giro como también el seguro axial en ambas direcciones, sin tomarse medidas para ésto en el empalmador extremo 100. Puede pues utilizarse un empalmador extremo usual. Sólo son necesarias adicionalmente la arandela 225 y el ranurado de los extremos de bulón, la ejecución de las figuras 26 y 27 es por lo tanto especialmente económica.

15. El empalmador extremo 301 de la figura 28 consta de una pieza, Este empalmador tiene un orificio pasante 302 alargado, cuyos extremos están ensanchados formando escotes 303 para el alojamiento de bulones 304. Los escotes tienen una figura adaptada a los extremos de bulón, concretamente una zona 305 cilíndrica que se extiende por la mayor parte del contorno y una zona 306 aplanada. Los bulones tienen correspondientemente una zona cilíndrica 305' y una zona aplanada 306'. Los escotes están practicados ajustados a los extremos de bulón.

20. Ambas partes de puente 307, 308 de la zona central del empalmador pueden apretarse una contra otra mediante un tornillo no mostrado, el cual es enchufable por taladros pasantes 309, 310 de

30.

ambas partes de puente y es apretable con una contratuerca que tam-
poco se muestra. Alternativamente puede estar desarrollado como ta-
ladro roscado el taladro 310 de la parte de puente 308.

5. Mientras que los escotes 303 del empalmador 301 tienen una
superficie lisa, en los bulones que se muestran a la izquierda en
la figura 8 están practicadas estrias longitudinales 312 de una
longitud que se extiende por el ancho del empalmador. Entre las es-
trias longitudinales 312 quedan partes planas 313 las cuales en es-
tado montado tienen contacto con las superficies 305, 306 lisas
10. del escote 303.

El bulón que se muestra a la derecha en la figura 28 tie-
ne en lugar de estrias longitudinales varias ranuras 314 helicoida-
les en el extremo de bulón que actua en cooperación con el escote.
Entre estas ranuras 314 están formadas de nuevo las caras de con-
tacto 315 para la acción conjunta con las superficies lisas 305,
15. 306 del escote. Puede también estar prevista sólo una unica ranura
314 con paso correspondientemente menor.

En el ejemplo de ejecución de la figura 29 los bulones es-
tán dotados en sus extremos que actuan en cooperación con los esco-
tes, de superficie cilíndrica lisa 316' y aplanamientos lisos 317',
20. mientras que los escotes 303 tienen tanto en su zona cilíndrica 316
como también en su zona aplanada 317 ranuras longitudinales 322 y
entremedias caras de contacto 323 elevadas para la acción conjunta
con la superficie del bulón. Las estrias longitudinales 322 son fa-
25. bricables mediante brochado de forma más sencilla y barata que las
estrias longitudinales 312 del bulón de la figura 28.

En las uniones según las figuras 28 y 29 se produce me-
diante el apriete del tornillo una fuerza presora que actua perpen-
dicularmente a las caras de contacto, con una carga superficial es-
30. pecífica más alta que al tratarse de caras de contacto lisas, la

cual expulsa al lubricante residual y a partículas extrañas eventual-
mente existente, de las caras de contacto y las presiona en las es-
trias longitudinales 312, 322 o bien las ranuras 314, de manera que
entre las caras de contacto reina el coeficiente de fricción máximo

5. posible predeterminado por el emparejamiento de materiales del bu-
lón y el empalmador. Si no existiesen las estrias o ranuras, sería
inevitable que quedase lubricante o partículas extrañas entre las
caras de contacto que harían variar el valor de fricción y con ello
la fuerza de apriete necesaria, de modo imprevisible. Esto es debi-
do, además de la que falta espacio para la desviación, a que la car-
ga superficial específica con el mismo momento de apriete del tor-
nillo es menor.

15. Convenientemente el ancho de las estrias longitudinales
312; 322 o bien de las ranuras 314 helicoidales, y sus separaciones
entre sí que constituyen las superficies de contacto 313, 323 o bien
315, se eligen de manera que la presión específica en las caras de
contacto se halla justamente por debajo del límite de fluencia de
los materiales de los bulones y de los empalmadores extremos.

20. Un desplazamiento axial entre los bulones y los empalmado-
res extremos se impide, o en todo caso se controla contra fuerza
de resorte hasta un tope, mediante una unión según las figuras 8 a
29. En verdad una unión que permita un desplazamiento controlado
entre los empalmadores extremos y los extremos de los bulones está
aclarada sólo a base de las figuras 17 y 18; pero sin embargo es
25. evidente para cualquier especialista que también en todos los demás
ejemplos de ejecución pueden preverse resortes adicionales, o la
propiedad elástica de los bulones basta para hacer posible un movi-
miento relativo axial controlado entre los extremos de los bulones
y los empalmadores extremos.

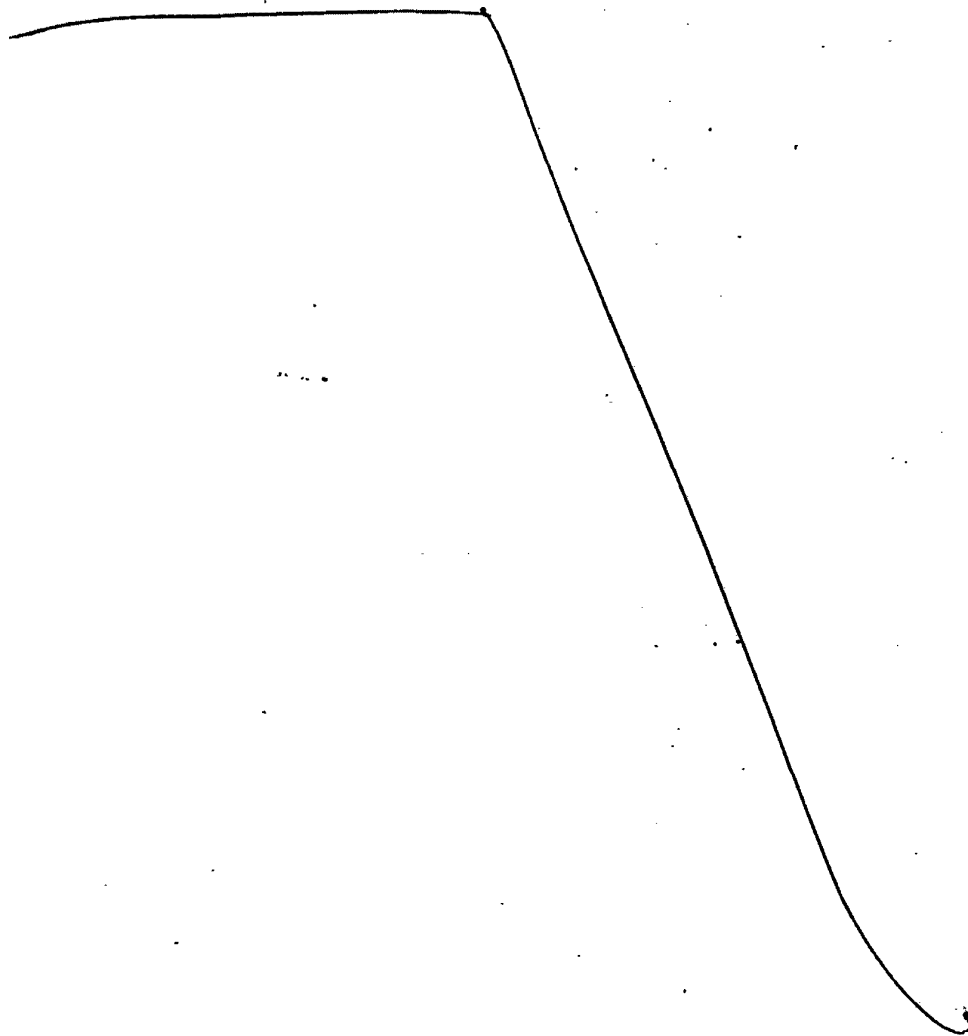
30. Es también evidente que una unión según las figuras 8 a 29

puede tener sentido también en una cadena de oruga en la cual no se realice el apoyo aclarado a base de las figuras 1 a 7, de los cuerpos rodantes 1 y los empalmadores 3, 5, o con otras palabras, las partes 1, 3 y 5 puedan trasladarse indefinidamente transversalmente a la dirección de marcha de la cadena de oruga.

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

10.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en cadenas de oruga para vehículos, cuyos eslabones presentan cuerpos tubulares dispuestos transversalmente a la dirección de marcha, los cuales están unidos con los eslabones contiguos en dirección de marcha a través de empalmadores y bulones que atraviesan a éstos así como a los cuerpos tubulares, caracterizados porque los cuerpos tubulares y en caso dado los empalmadores de cada eslabón están dimensionados transversalmente a la dirección de marcha, de tal manera que éstos a partir de una flexión predeterminada de los eslabones se apoyan unos en otros lateralmente.
- 10.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los cuerpos tubulares y/o los empalmadores dispuestos entre ellos son apoyables unos en otros lateralmente a través de almas que puentean las separaciones en la dirección de marcha y transversalmente a la dirección de marcha.
20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque los extremos de los bulones están asegurados contra giro y contra un resbalamiento axial incontrolado en la dirección longitudinal de los bulones, en los empalmadores extremos.
25. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los extremos de los bulones presentan aplanamientos que actúan en cooperación por fricción o por forma con correspondientes aplanamientos de los empalmadores extremos.
30. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los aplanamientos, transcurren inclinados respecto al eje longitudinal del bulón y están presionados uno en otro con efecto de cuña.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracte

- rizados porque cuando los eslabones presentan cuerpos tubulares que estan unidos en los eslabones contiguos en la dirección de la marcha a través de empalmadores intermedios y empalmadores extremos y bulones que atraviesa a éstos, así como a los cuerpos tubulares, abrazando los empalmadores extremos a los extremos de bulón de bulones contiguos pertenecientes cada uno a un diferente eslabón, y presentando un seguro al giro respecto a los extremos de bulón, porque por lo menos, en un extremo de bulón por empalmador extremo, está previsto adicionalmente un seguro contra resbalamiento axial incontrolado entre el extremo de bulón y el empalmador extremo.
- 5.
- 10.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el seguro es eficaz en ambas direcciones.

- 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6 ó 7, caracterizados porque el seguro está estructurado de manera que permite un desplazamiento axial definido entre el extremo de bulón y el empalmador extremo, contra una fuerza definida, especialmente de un resorte, hasta un tope.
- 15.

- 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque el empalmador extremo mismo o una pieza de ajuste amarrada en el empalmador extremo, atraviesa una escotadura en el extremo de bulón o bien escotaduras en ambos extremos de bulón.
- 20.

- 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la pieza de ajuste es una arandela que ajusta en una ranura entre puentes del empalmador extremo está atravesada por un tornillo central para apretar los puentes y entra con salientes contrarios en ranuras transversales de los extremos de bulón.
- 25.

- 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la pieza de ajuste es un casquillo con aplanamientos en la periferia inclinados a ambos lados, preferentemente en dos
- 30.

direcciones, que se presionan contra correspondientes aplanamientos de los extremos de bulón, especialmente mediante un tornillo que une al casquillo con el empalmador extremo.

5. 12.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque la unión se establece a través de un atornillamiento alineado con los ejes de los bulones, apoyándose elásticamente a través de una arandela o bien un medio elástico la cabeza de tornillo o bien una tuerca a las caras exteriores de los empalmadores extremos.
10. 13.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque la unión está desarrollada como unión de bayoneta.
15. 14.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque la unión se produce presionando entre sí superficies cónicas que son eficaces entre los empalmadores extremos y los extremos de bulón.
20. 15.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque la unión se crea mediante deformación del material del empalmador extremo entrando en cavidades de los extremos de bulón.
25. 16.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque en la superficie de contacto de los bulones y/o los empalmadores está dispuesta al menos una cavidad repartida alrededor de la superficie periférica.
30. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque están practicadas estrias longitudinales, mediante brochado, en las superficies interiores de los escotes de los empalmadores.
- 18.- Perfeccionamientos en cadenas de oruga para vehículos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memo

ria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 5 ABR. 1977

Dr.-Ing. Ludwig Pietzsch.

JOSE MIGUEL GOMEZ ACEBO Y BOMBO
P. P. Firmador: A. García Bravo



Fig. 1

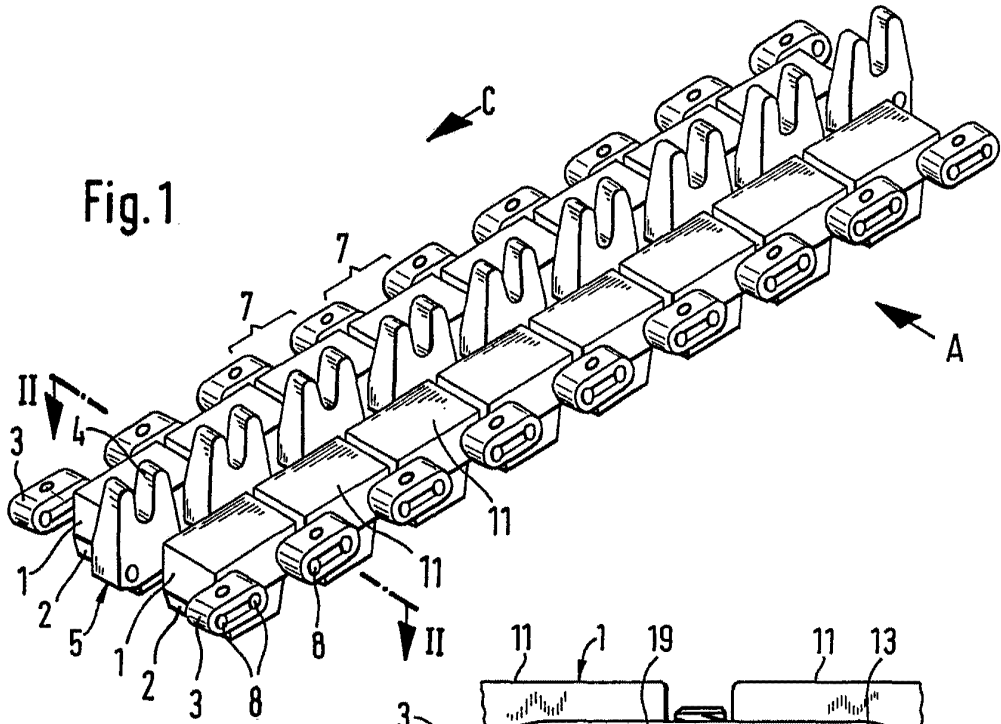


Fig. 4

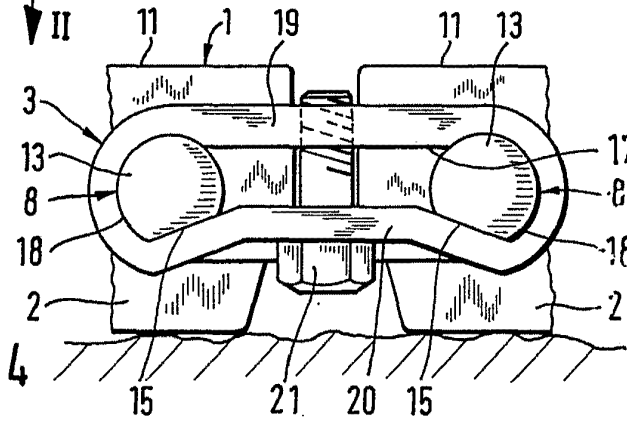
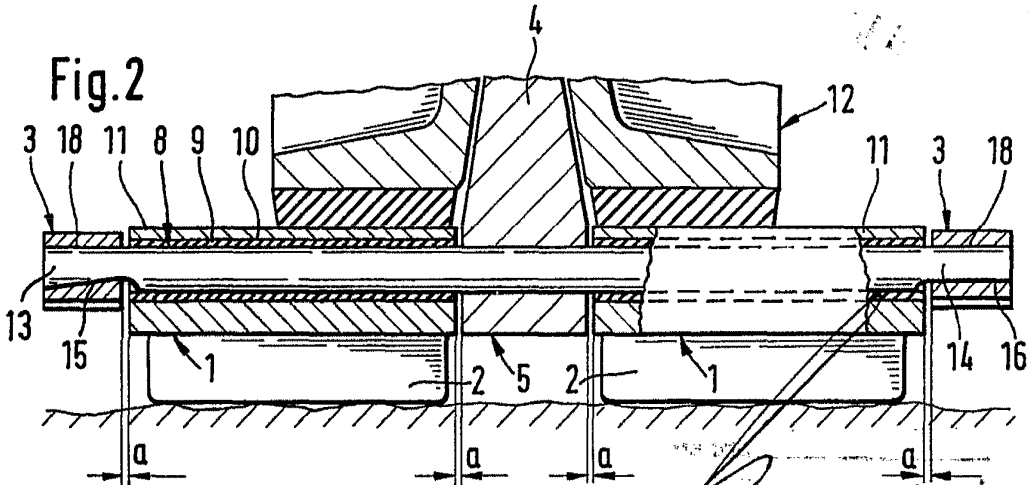
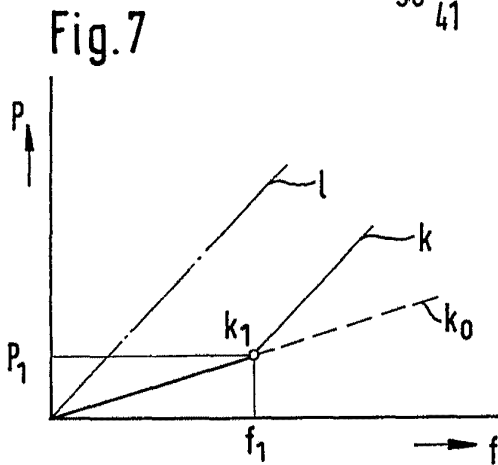
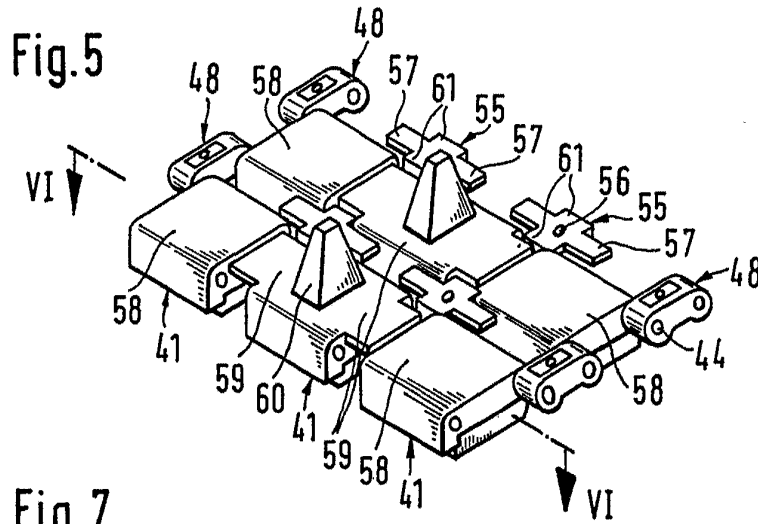
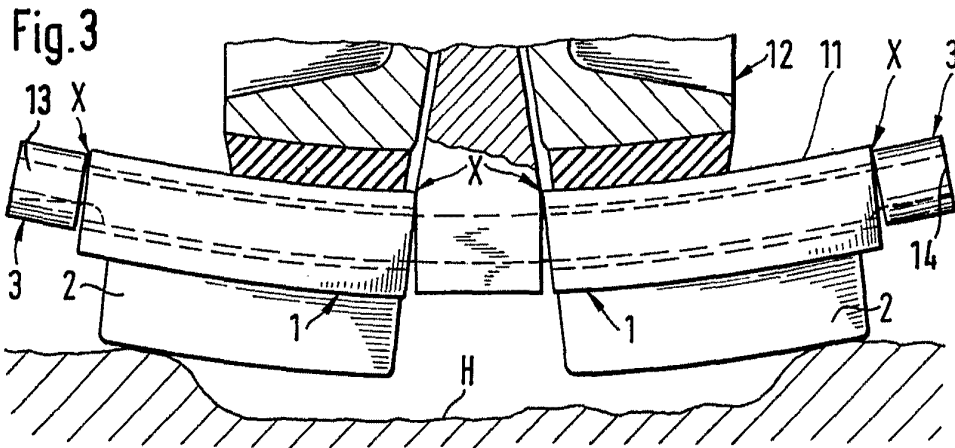


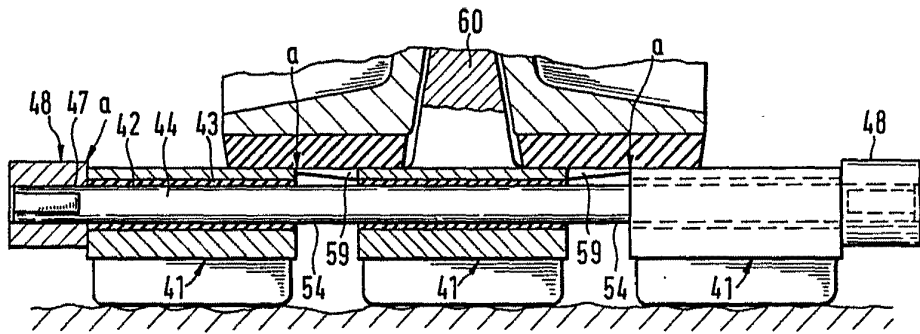
Fig. 2





A handwritten signature or scribble, possibly the name of the inventor or a drafter, located to the right of the graph.

Fig. 6



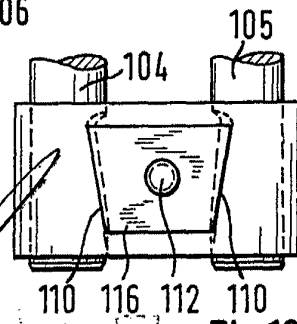
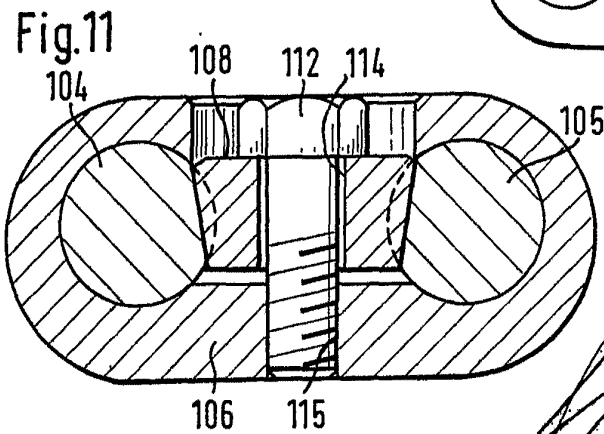
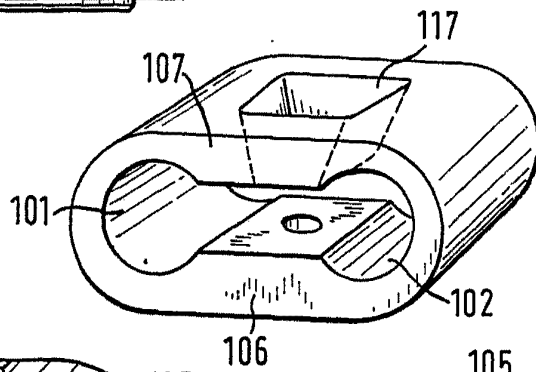
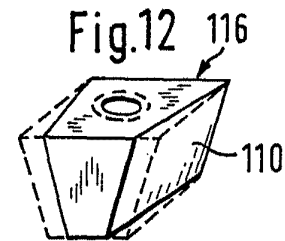
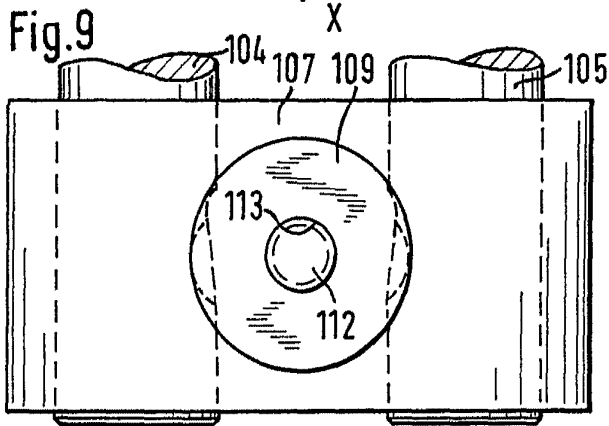
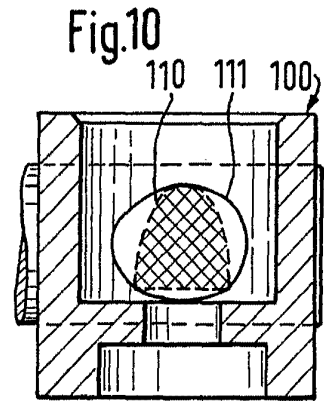
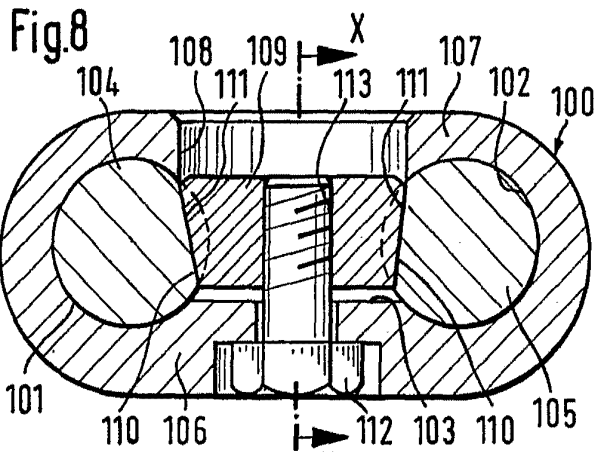


Fig.13

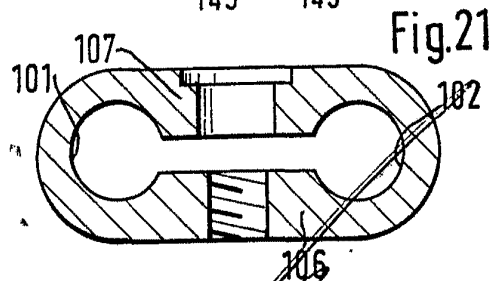
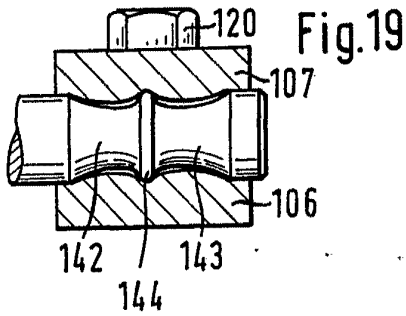
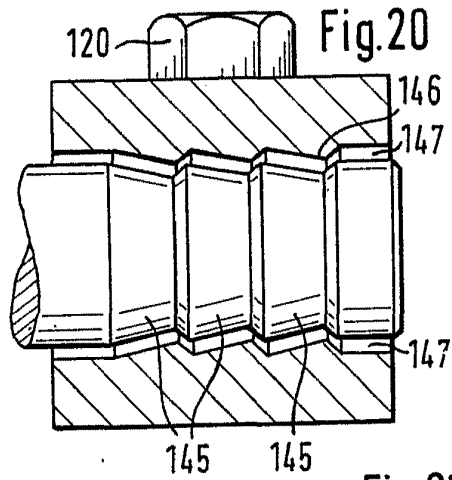
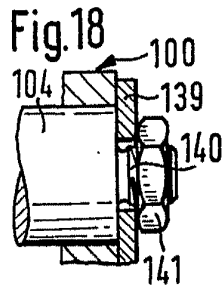
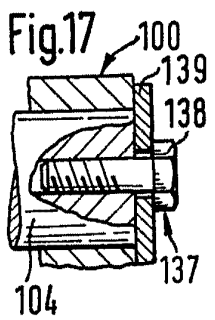
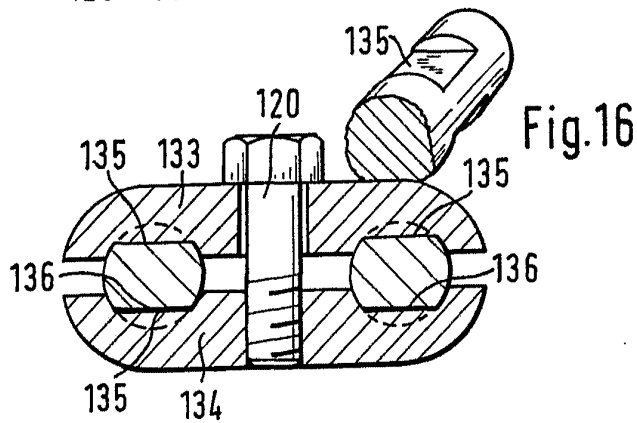
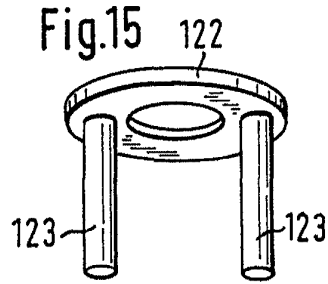
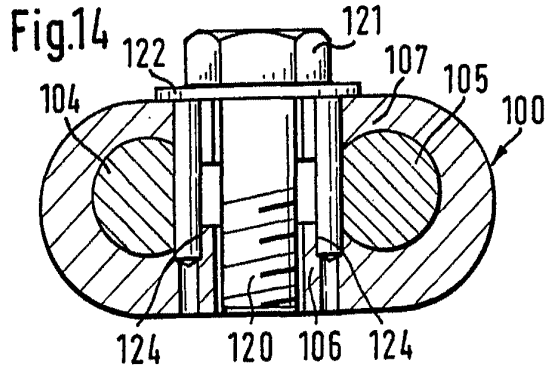


Fig.22

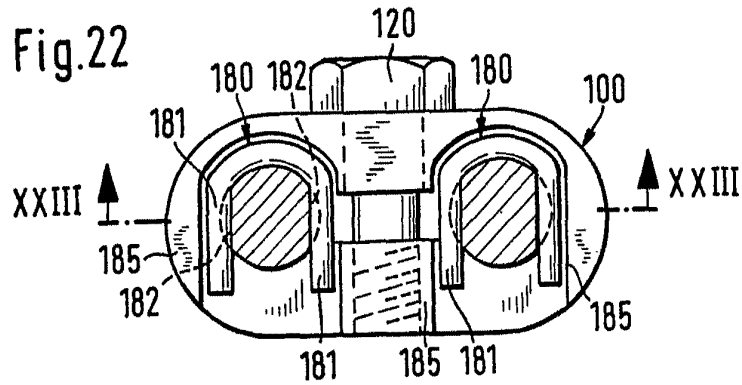


Fig.23

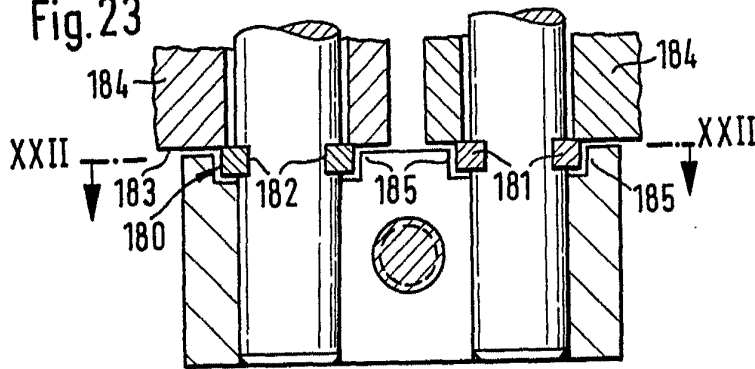


Fig.24

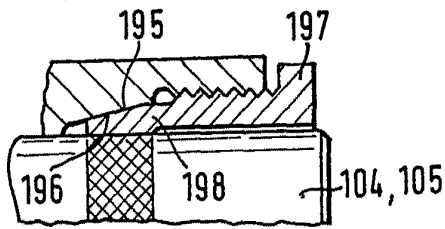
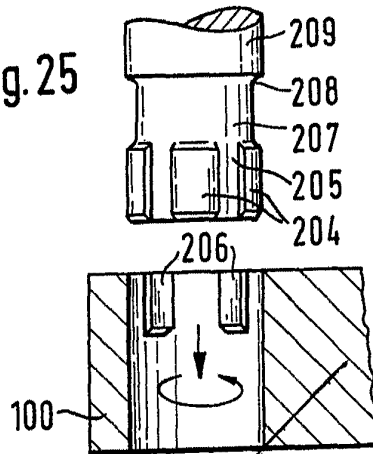


Fig.25



Handwritten signature and text at the bottom right of the page, including the name 'L. Pietzsch' and some illegible text.

Fig. 26

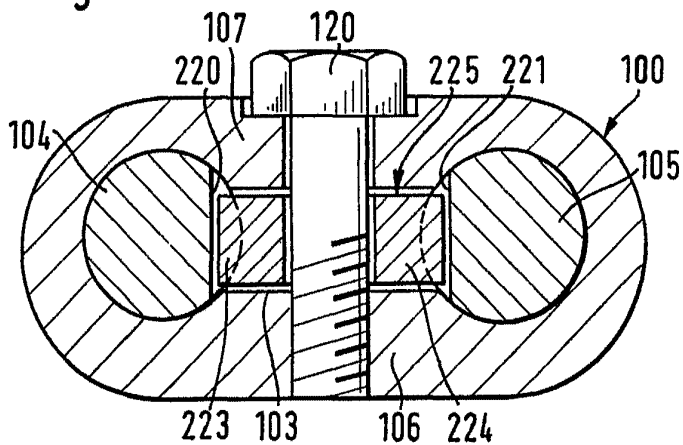
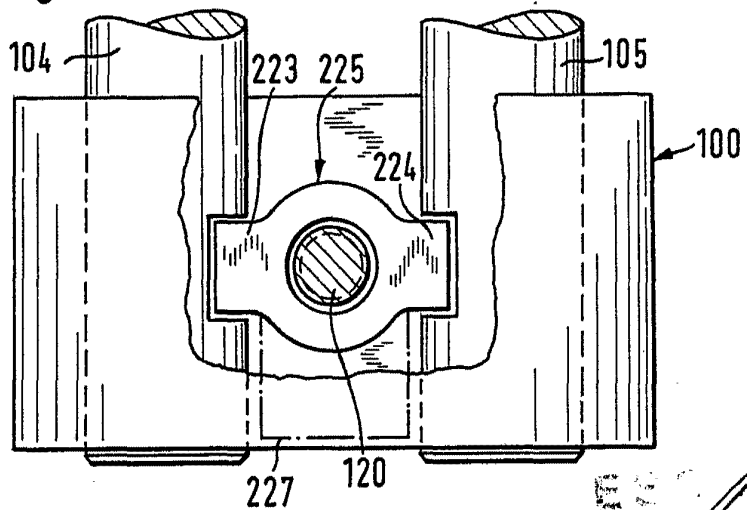


Fig. 27



ESTADO
VALE
1977

[Handwritten signature]

