



277080

## Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención  
por veinte años en España

a favor de

la r. s. Maybach - Motorenbau G.m.b.H.  
(sociedad alemana)

residente en

Friedrichshafen (Alemania)

por:

" DISPOSITIVO DE ARTICULACION EN CRUZ ESPECIALMEN  
TE PARA ARBOLES ARTICULADOS PESADOS "

=====

INVENTORES: Friedrich Koch (alemanes)  
Karl Seiler

=====

PRIORIDAD: Solicitud patente alemana M 48.948 XII/47c  
del 5 de Mayo de 1961.



277080

Para la transmisión de fuerza en vehículos pesados, que son impulsados por motores de combustión, se utiliza en general árboles articulados con articulaciones en cruz. Las articulaciones en cruz, de las que parte el invento, se componen de dos horquillas de articulación con ojetes de apoyo de cojinete eventualmente con casquillos de cojinete, en los que está apoyada una cruz de vástagos con vástagos de cojinete cilíndricos. Existe una forma de construcción con ojetes sin tapas, que encierran al cojinete, de una pieza, y otra forma de construcción con ojetes de cojinete, que están cerrados con tapas.

Especialmente en el funcionamiento de vehículos ferroviarios pesados, a consecuencia de las potencias y de los números de revoluciones constantemente crecientes, se ha observado en tales articulaciones de cruz cada vez mas averías. Estas averías se manifestaron predominantemente en los extremos de los cojinetes, por ejemplo, por rotura de las agujas máximamente solicitadas, cuando se utilizan cojinetes de agujas. También ha sido comprobado un desgaste supranormal, que incluso ha producido roturas en las superficies de los cojinetes.

Por lo tanto se investigó sistemáticamente, cómo está distribuida realmente la carga en tales cojinetes con agujas en un momento estático máximo de rotación. Para ello se recubrieron de cobre las partes cilíndricas de cojinete de una cruz de vástagos, y la articulación en cruz se sometió al momento



277080

de rotación máximo. Sobre la capa de cobre resultaron entonces impresiones de las agujas de una cierta anchura. Por el contras-  
tado de tales impresiones puede apreciarse en cada lugar la car-  
ga inmediatamente por la anchura respectiva del lugar de impre-  
5 sión. De esto puede deducirse la distribución de la carga por la longitud de las agujas.

En la figura 1 del dibujo se ha representado una cruz de articulación 11 de construcción usual. Sobre las  
partes cilíndricas de cojinete 12 y 13 de la cruz de articulación  
10 se han trazado curvas 14 y 15, que resultan de los distintos va-  
lores de medición y muestran la distribución de la carga en la  
zona de carga a lo largo de la aguja máximamente solicitada en  
el cojinete de agujas. En ambas curvas 14 y 15 importa la carga  
en el extremo exterior respecto a la carga media, casi el doble.  
15 También en el extremo interior crece la carga.

En la figura 2 del dibujo se ha representado una sección por la parte cilíndrica 12 de cojinete. Los rayos en el  
contorno del vástago 12 cilíndrico de cojinete indican la car-  
ga total sobre cada aguja individual. También aquí se demuestra  
20 que la carga total 16 de la aguja en la zona principal de carga  
es mucho más alta que la carga total 17, respectivamente 18, en  
las dos agujas vecinas en esta zona. Después de esto la distri-  
bución de carga por el contorno del vástago cilíndrico de co-  
jinete también muestra una punta indeseada.

25 Según el invento estas puntas en la distribu-  
ción de la carga se eliminan porque el apoyo de los vástagos



1080

5 en los ojetes de cojinete está constituido de modo muelleante elástico de tal modo que la carga que, a consecuencia del momento de rotación a transmitir, recae sobre cada uno de los cuatro cojinetes de la cruz de vástago está distribuida lo más uniformemente posible, tanto en la longitud, como también en el contorno de cada cojinete. Por ello en todas las partes de la articulación, pero especialmente en las zonas que transmiten fuerza, se consigue un aprovechamiento uniforme del material de construcción, de modo que la articulación, no obstante a las elevadas potencias de transmisión y gran número de revoluciones, puede ser construida de un modo relativamente ligero.

15 Una posibilidad para la constitución elástica muelleante del apoyo de los vástagos en los ojetes de cojinete, según una ejecución del invento consiste en que las secciones transversales de cada ojete de cojinete disminuyen hacia el extremo del vástago y porque estas secciones transversales, saliendo hacia ambos lados fuera de la zona de la carga, aumenten especialmente hacia el extremo de la horquilla de articulación:

20 Una segunda posibilidad para la constitución elástica muelleante de los vástagos en los ojetes de cojinete, según otra ejecución del invento, consiste en que el casquillo de cojinete está fijo sólo con una parte de su superficie exterior en el ojete de cojinete. Ventajosamente se deja fijar el casquillo de cojinete sólo con la parte de su superficie exterior situada hacia el centro de la articulación, en el ojete de cojinete.



Sin embargo, también pueden aplicarse al mismo tiempo ambas posibilidades, es decir la disminución de las secciones transversales del ojete de cojinete y parcialmente asiento fijo del casquillo de cojinete.

5 La distribución uniforme de la carga en los cuatro cojinetes de los vástagos puede mejorarse todavía más porque también la cruz de vástagos está constituida correspondientemente. Para ello es conveniente que los cuatro brazos de la cruz de vástagos, de manera conocida en sí, se extiendan desde  
10 una raíz común curvada profundamente entre los vástagos, y que se compongan en cada caso de una parte que disminuye cónicamente hacia fuera, así como del vástago cilíndrico de cojinete.

15 Por lo menos la parte cilíndrica de cojinete del vástago además del usual taladro de lubricación - como es conocido en sí, puede tener una cavidad que sirve de recinto de reserva de lubricante, que según una ejecución del invento se amplía hacia fuera de tal modo que también la parte de cojinete cilíndrica del vástago contribuya a la distribución uniforme de la carga en el cojinete.

20 El dibujo muestra en  
las figuras 1 a 4 una articulación en cruz de la construcción hasta ahora usual y en  
las figuras 5 a 9 un ejemplo de ejecución de  
25 una articulación en cruz según el invento, parcialmente en vista general, parcialmente en sección según las correspondientes líneas de seccionamiento.



177080

En las figuras 3 y 4 significa 19 una de las horquillas de articulación con un ojete de cojinete 20 de sección transversal rectangular. 21 es la otra horquilla de la misma clase con un ojete 22. La cruz 11 de vástagos con las cuatro vástagos cilíndricos de cojinete 12 y 13 (los dos restantes no están representados) está apoyada en las dos horquillas de articulación 19 y 21. Para el apoyo se utilizan agujas 23 en jaulas 24 y casquillos 25. Estos casquillos 25 de cojinete están comprimidos en los ojetes 20 y están asegurados con anillos expansores 26. Los cojinetes de agujas 23, 24 están hechos herméticos hacia el interior de la manera usual, por ejemplo, por medio de anillos de perfil y a través de los taladros 27 y 28 se proveen de lubricante.

La articulación en cruz según el invento de acuerdo con las figuras 7 a 9, se compone de horquillas de articulación 29 y 30 de la misma clase con ojetes de cojinete 31 y 32. En los ojetes de cojinete 31 y 32 está alojada una cruz de vástagos 33. Los cojinetes de esta cruz 33 de vástagos se componen en cada caso de agujas 34 en una jaula 35 y un casquillo 36. El casquillo 36, que con la parte de su superficie exterior situada hacia el centro de la articulación, está situado fijo en el ojete de cojinete 31, se sujeta en dirección axial por una tapa enroscable 37, que por remachado en su rosca 38 en algunos lugares (fig. 8) indicados por pequeñas circunferencias, de su contorno están asegurados contra el giro de extracción. La tapa 37 aprieta con un borde 39 sobre un espaldón 40 del casquillo 36 y tie-



277380

ne entre su superficie de fondo 41 interior y la superficie frontal de la parte cilíndrica 42 de cojinete de la cruz 33 de vástagos, una holgura de algunas centésimas de milímetro.

5 Como puede verse en la figura 7, que muestra una sección según la línea 7-7 en la fig. 8, la sección transversal del ojete 31 de cojinete disminuye de una manera determinada hacia el exterior. Esto y la fijación solo parcial del casquillo de cojinete 36 en el ojete 31 hace que la carga en esta zona esté distribuida uniformemente por toda la longitud de cojinete, como se deduce de la distribución de carga según la curva 43 de la aguja máximamente solicitada en la fig. 5 sobre la parte 42 de cojinete. La sollicitación se produce porque la horquilla 30 quiere arrastrar consigo la cruz de vástagos 33 en la parte 44 cilíndrica de cojinete, en la dirección de la flecha con el máximo momento de rotación. Por medio de la cruz 33 de vástagos se transmite la sollicitación a la parte cilíndrica 42 de cojinete. La distribución de la carga de la aguja con máxima sollicitación en el vástago cilíndrico 44 de cojinete se muestra en la curva 45. Las curvas 43 y 45 ya no muestran puntas, sino que la carga en cada caso está distribuida casi uniformemente por toda la longitud de los cojinetes.

15 Para que ahora también la distribución sobre el contorno del cojinete se haga lo más uniformemente posible, según el invento, aumenta la sección transversal del ojete 31, respectivamente 32 de la horquilla de articulación 29, respectivamente 30, saliendo desde la zona principal de carga hacia am-



77080

5        bos lados, especialmente hacia el extremo de la horquilla de articulación, de manera determinada. Esto se ilustra por la máxima sección transversal 46 en la fig. 9, que reproduce la sección según la línea 9-9 por el ojete de cojinete 32 en la fig. 8. Para que el aumento de la sección transversal 46 pueda compararse respecto a la sección transversal según la fig. 7, la sección en la figura 9 está representada girada hacia la derecha en la misma posición. A consecuencia del aumento de la sección transversal resulta una distribución de carga sobre las distintas agujas tal como se muestra en la fig. 6 sobre la sección transversal del vástago cilíndrico 42 de cojinete. La zona de carga se ilustra por ejemplo por las respectivas cargas totales 47, 48 y 49 sobre las agujas en la fig. 6. Se demuestra que estas cargas totales 47, 48 y 49 son casi iguales entre sí, en contraposición a las cargas 16, 17 y 18 en la figura 2. Las secciones transversales del ojete de cojinete y la participación de la superficie exterior del casquillo de cojinete como superficie fija de asiento se determinan óptimamente por medio de pruebas. De la fig. 7 puede observarse que el casquillo 36 de cojinete está situado fijo aproximadamente en dos tercios de su longitud, mientras que el extremo delantero sólo se sujeta en dirección radial por unión de fricción por la tapa 37.

15  
20  
25        La uniformidad de la distribución de carga se incrementa todavía más porque los cuatro brazos de la cruz de vástagos, de manera conocida en sí, se extienden desde una raíz 50 curvada profundamente y se componen esencialmente en cada



277080

caso de una parte 51, respectivamente 52, que disminuyen cónicamente hacia fuera, y las partes cilíndricas 42, 44 de cojinete respectivamente.

5 Los cojinetes de agujas 34, 35, así como las holguras entre la tapa 37 y el casquillo 36 de cojinete, se proveen de lubricante de manera usual por medio de taladros 53 y 54 de lubricación, que en las superficies frontales de los vástagos cilíndricos 42 y 44 de cojinete puede llegar dentro de ramuras radiales 55.

10 Cuando el vástago cilíndrico de cojinete, según un ulterior desarrollo del invento, tiene una cavidad que se ensancha hacia el exterior, la que de manera conocida en sí sirve de recinto de reserva de lubricante, entonces también esta conformación contribuye a la distribución uniforme de la  
15 carga en el cojinete.

El invento puede aplicarse de modo correspondiente a cualquier clase de cojinete, es decir también a cojinetes lisos de resbaleamiento.

=====



277080

N O T A  
= = = = =

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Dispositivo de articulación en cruz, especialmente árboles articulados pesados, compuesto de dos horquillas de articulación con ojetes de cojinete, eventualmente con casquillos de cojinete, en los que está apoyada una cruz de vástagos con vástagos cilíndricos de cojinete, caracterizado por-  
10 que el apoyo de los vástagos en los ojetes de cojinete está constituido de modo muelleante elástico de tal modo que la carga, que recae a consecuencia del momento de rotación a transmitir a cada uno de los cuatro cojinetes de la cruz de vástagos, está distribuida lo más uniformemente posible, tanto sobre la longitud, como también sobre el contorno de cada cojinete.

15 2.- Dispositivo de articulación en cruz, según la reivindicación 1, caracterizado porque las secciones transversales de cada ojete de cojinete disminuyen hacia el extremo del vástago y porque estas secciones transversales aumentan se-  
20 liendo del alcance de la carga hacia ambos lados, especialmente hacia el extremo de la horquilla de articulación.

3.- Dispositivo de articulación en cruz, con un casquillo en cada ojete de cojinete, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el casquillo de cojinete sólo está situado fijo en el ojete de cojinete con una parte de su super-



277080

ficie exterior.

4.- Dispositivo de articulación en cruz según la reivindicación 3, caracterizado porque el casquillo de cojinete, con la parte de su superficie exterior, situada hacia el centro de la articulación, está situado fijo en el ojete de cojinete.

5.- Dispositivo de articulación según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los cuatro brazos de la cruz de vástagos se extienden desde una raíz común curvada con depresión entre los brazos, y se componen esencialmente en cada caso de una parte que disminuye cónicamente hacia el exterior, así como del vástago de cojinete cilíndrico.

6.- Dispositivo de articulación según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque por lo menos el vástago cilíndrico de cojinete tiene una cavidad, que sirve de espacio de reserva para el lubricante, que se amplía hacia el exterior de tal modo que también el vástago cilíndrico de cojinete contribuye a la distribución uniforme de la carga en el cojinete.

7.- Dispositivo de articulación en cruz especialmente para árboles articulados pesados.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan. Consta esta memoria de once hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

CARLOS ROEB  
EE

Madrid, a 5 de Mayo de 1962

277080

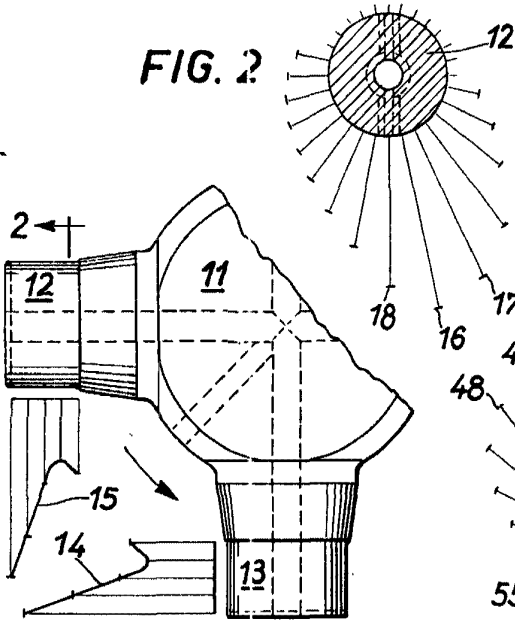


FIG. 1

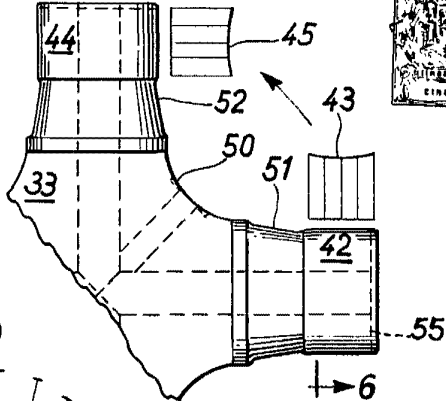


FIG. 5

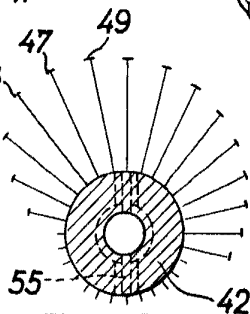


FIG. 6

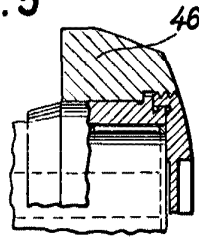


FIG. 9

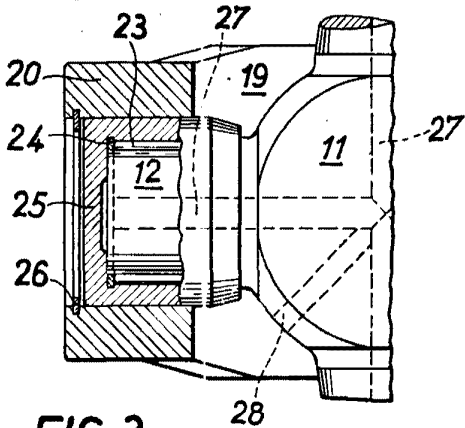


FIG. 3

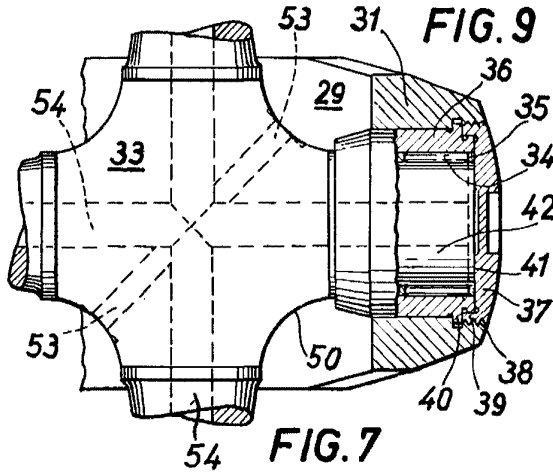


FIG. 7

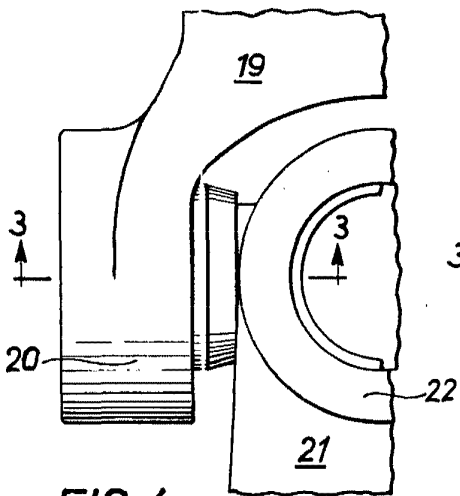


FIG. 4

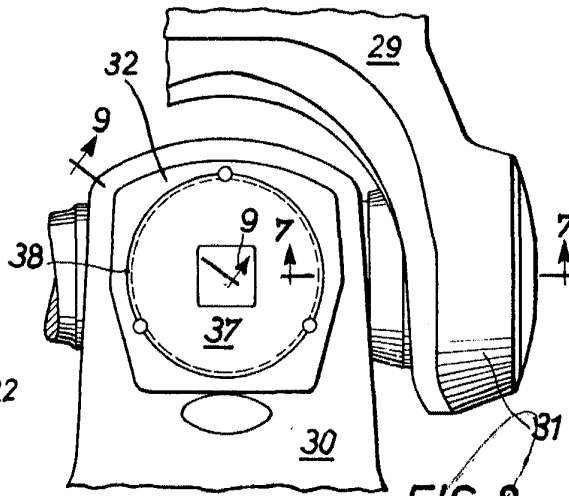


FIG. 8

REG. PAT. MAR. 1910

DE LOS REYES

Handwritten signature or initials at the bottom right of the page.