



201817

FIG D
FIG H

M O D E L O
D E
U T I L I D A D

a favor de Doña ENCARNACION MARTINEZ FERRANDIZ, de nacionalidad española, domiciliada en Barcelona, calle Marqués de Foronda, 14, por "ARTICULACION DESLIZANTE ACANALADA, ESPECIALMENTE PARA LA TRANSMISION DE UN PAR EN VEHICULOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere a una articulación deslizante provista de acanaladuras y, más particularmente, a un acoplamiento deslizante acanalado transmisor de par que presenta un coeficiente de fricción relativamente bajo y, por este motivo, unas características de ausencia de agarrotamiento entre las piezas cooperantes.

10. Las articulaciones deslizantes en sí han venido siendo utilizadas durante muchos años en las disposiciones impulsoras de vehículos. Cuando las ruedas traseras

201817



- de un vehículo son impulsadas en rotación o bien son frenadas cuando giran a velocidad elevada, el conjunto de las mismas ejerce un empuje dirigido hacia la caja de velocidades o en sentido opuesto, que tiende a disminuir o a aumentar la distancia que separa el eje de las ruedas traseras y la caja de velocidades del vehículo. Por el hecho de que el eje trasero y la caja de velocidades se hallan unidos directamente por un árbol de transmisión, resulta necesaria la utilización de determinados mecanismos, como por
5. ejemplo una articulación deslizante, insertos en el árbol propulsor para compensar el desplazamiento del eje, o bien debe concebirse la caja de velocidades de manera que absorba las cargas de choque violentas que contra ella se aplican. Normalmente, se han empleado, en los acoplamientos de
10. articulaciones deslizantes, unas secciones acanaladas para transmitir el par elevado aplicado, pero las superficies de las acanaladuras quedan entonces sometidas a unas presiones extremadamente elevadas al deslizarse de forma telescópica, a causa del desplazamiento recíproco entre la
15. caja de velocidades y el eje que cooperan entre sí.

Se han utilizado diversos materiales para fabricar las mencionadas secciones acanaladas con el fin de intentar reducir la fuerza de fricción que se ejerce sobre ellas o bien para resistir al par elevado aplicado a las

25. mismas. Sin embargo, ninguno de los materiales empleados ha dado resultados completamente satisfactorios; así, por ejemplo, la utilización de acanaladuras de acero se traduce en pérdidas elevadas debidas a la fricción, en un fun-



201817

5. cionamiento ruidoso, y, eventualmente, en un agarrotamiento o solidarización del árbol acanalado y del manguito en presencia de cargas elevadas. Las acanaladuras en material elástico, es decir material plástico, aseguran un coeficiente de fricción más débil, pero limitan generalmente la carga de par que puede ser transmitida al eje motor, a causa de su resistencia mecánica estructural y de su estabilidad dimensional limitadas.

10. Otro procedimiento para vencer las cargas elevadas debidas a la fricción que se presentan en el curso del desplazamiento deslizando de las secciones acanaladas, consiste en utilizar un dispositivo soporte dispuesto entre las partes cooperantes para permitir un desplazamiento telescópico de las mismas en forma libre durante la transferencia de cargas de par elevadas. Si bien los conjuntos deslizando acanalados a base de la referida disposición han dado por lo general buenos resultados, los elementos estructurales suplementarios necesarios determinan que la repetida disposición resulte más complicada y costosa.

15. Otro procedimiento utilizado para intentar vencer las fuerzas de cargas elevadas puestas en práctica en las articulaciones deslizando acanaladas, ha consistido en elaborar lubricantes especiales para disminuir el coeficiente de fricción entre las partes recíprocamente deslizando. Aun cuando el comportamiento de las referidas articulaciones que funcionan con los expresados lubricantes se haya manifestado satisfactorio, las piezas cooperantes se hallan todavía sujetas a agarrotamiento en el caso de

20.

25.



201317

fugas de lubricante o en presencia de condiciones muy rigurosas.

- En un intento para solucionar los inconvenientes reseñados de la técnica anterior, se han concebido los
5. acoplamiento acanalados de acero que comportan superficies especialmente preparadas en sus órganos cooperantes, de manera que puedan utilizarse la resistencia mecánica y la estabilidad dimensional elevadas del acero subyacente para transmitir las cargas elevadas, mientras que las
 10. superficies cooperantes presenten un coeficiente de fricción más débil. Ejemplos de estas superficies especiales los constituyen: un revestimiento fosfatado, un cromado, revestimientos de bisulfuro de molibdeno y de bióxido de manganeso, y el endurecimiento por nitruración de las
 15. superficies cooperantes de acero. Ninguna de estas superficies antifricción se ha revelado particularmente utilizable, dadas sus velocidades de desgaste elevadas, su escasa duración y la disminución insuficiente del coeficiente de fricción.
 20. Es por ello que se ha llegado a la conclusión que sería sumamente ventajoso disponer de secciones acanaladas cooperantes que presentaran la resistencia mecánica estructural elevada del acero, poseyendo al mismo tiempo superficies provistas de una buena resistencia al desgaste y de un
 25. débil coeficiente de fricción.

La utilización de la poliamida ("Nylon") en piezas de superficie de pequeña dimensión para cargas pequeñas, ha sido ampliamente difundida desde hace poco tiempo en la in-



- dustria. Entre estas aplicaciones se encuentran los rodillos de los dispositivos de enclavamiento de los estantes de refrigeradores, rodillos de cajón y para clasificadores, así como los engranajes de contadores de velocidad.
5. Sin embargo, el "Nylon" no resulta ventajoso para la constitución de piezas de superficie de gran dimensión o bien de piezas del tipo de las anteriormente reseñadas, cuando las mismas son sometidas a cargas elevadas, lo cual es debido a la inestabilidad dimensional relativa del "Nylon" y a su elevado precio. No obstante, los recientes progresos realizados en el campo del recubrimiento en el seno de un lecho fluidificado, han permitido el revestimiento por adhesión de piezas metálicas con una delgada película de "Nylon", como por ejemplo películas de polihexametileno de la amida adípica, de polihexametileno de la amida sebáica, o de policaprolactamas, para obtener características de desgaste y de resistencia a la abrasión, así como el coeficiente de fricción más débil del "Nylon", de acuerdo con los deseos previstos. Tales revestimientos han eliminado en gran parte el inconveniente que constituye la inestabilidad dimensional propia del "Nylon", así como su precio de coste elevado.
- 10.
- 15.
- 20.

- No obstante, hasta el presente, la aplicación de un revestimiento de "Nylon" sobre las superficies cooperantes de un árbol acanalado destinado a transmitir pares elevados, no ha resultado posible a escala industrial. El problema planteado por el depósito sobre un árbol de sección no uniforme de un revestimiento de espesor suficiente para
- 25.



- asegurar la presencia de una superficie lisa y uniforme, en tanto que se asegura también la presencia de un revestimiento suficientemente delgado para limitar la inestabilidad dimensional, no puede considerarse resuelto con los
5. sistemas anteriormente reseñados. De manera similar, la forma y perfil convenientes de la superficie de la materia subyacente han tenido que ser objeto de investigaciones para proporcionar una base suficiente y apropiada para el revestimiento adherente y para impedir la formación de
10. ondulaciones durante el proceso de recubrimiento en lechos fluidificados. Por otra parte, las superficies cooperantes de la articulación acanalada deben permitir una variación de tensión eventual en frío del revestimiento de "Nylon" durante el funcionamiento efectivo.
15. Es por todo ello que la presente invención tiene por objeto la obtención de un árbol de acero de resistencia elevada, el cual comporta una superficie revestida de un material plástico duradero y que presenta una velocidad de desgaste y un coeficiente de fricción débiles.
20. La invención consiste en proveer un acoplamiento o montaje de árbol de propulsión del tipo que comprende un manguito interiormente acanalado, dentro del cual se desliza un árbol asimismo acanalado, hallándose las acanaladuras de este árbol revestidas cada una de ellas por una delgada pe-
25. lícula de materia plástica sintética antifricción, hallándose en estrecho contacto las superficies radiales y las superficies periféricas exteriores de las acanaladuras del árbol con las superficies radiales complementarias del man-

201817



- guito, así como con las superficies periféricas interiores del propio manguito, que constituyen la parte de transición entre las superficies radiales precitadas de las acanaladuras del repetido manguito, hallándose las aristas exteriores de las acanaladuras del árbol achaflanadas para asegurar la presencia de un espacio libre en la intersección de las superficies radiales de las acanaladuras del manguito y de las mencionadas superficies periféricas interiores de este último, espacios libres en los que la materia plástica puede
5. fluir en frío, hallándose distanciada la transición entre
10. las superficies radiales adyacentes de las acanaladuras del árbol hacia el interior de las superficies periféricas interiores de las acanaladuras del manguito para asegurar, de forma similar, la presencia de un espacio libre en el que
15. la materia plástica antes indicada pueda fluir en frío.

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán en el curso de la descripción que a continuación se detalla, con referencia al dibujo adjunto, en el que:

20. La figura 1 es una vista longitudinal, parcialmente seccionada, de un árbol de cañonera de eje y de un manguito o mangueta acanalados, de conformidad con la presente invención y acoplados entre sí;

25. La figura 2 es un alzado lateral del árbol de cañonera de eje, revestido de conformidad con las normas de la presente invención;

La figura 3 es una sección transversal del árbol de cañonera de eje, por la línea 3-3 de la figura 2;



La figura 4 es una vista parcial extrema y a mayor escala de la extremidad acanalada del árbol de cañonera de eje de la figura 2;

5. La figura 5 es una sección transversal del acoplamiento, por la línea 5-5 de la figura 1, la cual representa, en su conjunto, las acanaladuras del árbol de cañonera de eje y del manguito engravadas en posición cooperante;

10. La figura 6 es una sección transversal del conjunto montado, por la línea 6-6 de la figura 1.

15. Con referencia, más particularmente, a las figuras 1 a 6, se observa que un acoplamiento 10, deslizante y acanalado, comprende un árbol de cañonera de eje 11, el cual comporta una parte de mayor diámetro 12 provista de acanaladuras 14 que se extienden paralelamente entre sí y axialmente en el sentido longitudinal de la parte de mayor diámetro 12 del árbol 11 (figura 2). Las acanaladuras 14 se hallan en contacto, con posibilidad de deslizamiento, con un manguito cooperante 16, el cual vendrá descrito con mayor detalle más adelante.

20. Cada una de las acanaladuras 14 comporta unas paredes laterales 20 que se extienden en la totalidad de la longitud de la parte 12 de mayor diámetro, mientras que radialmente se extienden hacia el interior del árbol 11, siendo paralelas las mencionadas paredes laterales 20 de cada acanaladura 14. Una parte inferior 22, curvilínea y abierta hacia el exterior, se halla formada entre las paredes laterales adyacentes 20 de dos acanala-



duras 14, de manera que se constituye una ranura 24 que, en conjunto, presenta un perfil en "U" y que, por una parte, forma el dispositivo destinado a recibir la acanaladura cooperante del manguito 16, y, por otra, un dispositivo destinado al paso del lubricante de la articulación, así como un espacio libre para el flujo en frío. El perfil de acanaladura (saliente) y de canal (entrante) que se acaba de describir, es, en su conjunto, bien conocido y puede obtenerse fácilmente mediante sistemas clásicos de fabricación, por ejemplo por fresado.

Con referencia, más particularmente, a las figuras 2 a 4, puede observarse que la extremidad delantera, es decir la situada a la izquierda, 28, del árbol 11 de cañonera de eje, comporta unos chaflanes 30 y 32, de dimensiones relativamente pequeñas. El chaflán 30 se extiende radialmente hacia el interior y la izquierda a partir de la superficie periférica exterior o cara 34 de cada una de las acanaladuras 14, formando un ángulo de unos 15° con relación al sentido axial y llegando hasta la cara extrema 36 de la acanaladura 14.

Los chaflanes 32 se hallan practicados en las paredes laterales 20 de cada acanaladura 14 y se extienden hacia la izquierda y radialmente, de manera general hacia el interior, formando un ángulo de unos 20° con relación al sentido axial, llegando también hasta la cara extrema 36. Aun cuando la longitud de estos chaflanes puede ser modificada según las necesidades, una longitud de



- unos 2,5 mm., medida en el sentido longitudinal de la acanaladura 14 antes de procederse a practicar el chaflán, ha demostrado ser suficiente para asegurar la presencia de bordes atenuados en vez de aristas vivas en
5. las caras extremas 36 de las acanaladuras, a fin de facilitar de esta manera el montaje del árbol 11 de cañonera de eje y del manguito 16, así como para garantizar una superficie lisa y uniforme para el revestimiento en "Nylon" de dicha extremidad del árbol.
10. Cada una de las acanaladuras 14 comporta asimismo un chaflán 38 en la intersección de las paredes laterales 20 y de la cara exterior 34 de la acanaladura. Este chaflán se extiende sobre la totalidad de la dimensión axial de la cara exterior 34. Resulta ventajoso que los chaflanes 38 presenten una inclinación de unos 45° con relación
15. a los lados de las acanaladuras, hasta una profundidad de unos 0,4 mm. Los chaflanes 38 constituyen, por una parte, un dispositivo que garantiza la presencia de una superficie en la que puede adherirse un revestimiento de "Nylon", lisa y uniforme, y, por otra, un dispositivo que
20. asegura la presencia de un espacio libre entre el árbol acanalado 11 y el manguito 16 cooperantes entre sí, con vistas a una eventual fluencia en frío del revestimiento de "Nylon" durante el funcionamiento.
25. Las acanaladuras 14 terminan de forma en sí conocida en su extremo posterior, es decir por la derecha, 40, mediante una parte troncocónica 42 que asegura una transición atenuada entre la parte del árbol 12 de mayor diámetro



- y el resto de la pieza. Un chaflán 43, similar al chaflán 30, atenúa todas las aristas vivas en esta extremidad posterior 40 de las acanaladuras 14. Como es bien conocido en las articulaciones deslizantes acanaladas, la parte inferior redondeada 22 de la ranura 24 se extiende más allá de la parte troncocónica 42, constituyendo así una zona 41 de definición de las acanaladuras que determina el enlace progresivo de las partes perfiladas y no perfiladas del árbol 11. La extremidad de la derecha del árbol 11 comprende un dispositivo de fijación 44 destinado al acoplamiento de un órgano de transmisión (no representado).

- Para obtener un árbol como el descrito se fabrica una preforma forjada de acero, es decir que se proporciona a las acanaladuras 14, a la parte troncocónica 42, a la parte de fijación 44 y al chaflán 38 el perfil anteriormente descrito, y se somete a un tratamiento térmico, por inducción o por calentamiento a fondo, enfriándola bruscamente y procediendo al templado de la pieza para obtener una dureza Rockwell situada en la gama general de 45-52C, la cual resulta recomendable por las cargas pesadas previstas. Se rectifican a continuación los lados 20 de las acanaladuras calentadas a fondo, con el fin de obtener un ajuste con tolerancias estrictas entre el árbol 11 de cañonera de eje y el manguito cooperante 16, de modo que se logre el juego necesario entre los elementos cooperantes. Esta operación de rectificado es normalmente necesaria, dado que el calentamiento a fondo del árbol de cañonera de eje tiende a una torsión, a crear un defecto de aline-

201317



- ción y a modificar las dimensiones de las acanaladuras, y, por este motivo, a ser causa de presiones localizadas elevadas, lo que repercute en un desconchado del revestimiento de "Nylon" y consiguiente agarrotamiento del manguito 16 y el árbol de cañonera de eje 11. Los árboles acanalados endurecidos por inducción son rectificadas antes de ser sometidos a tratamiento térmico, y, si es necesario, se rectifican los lados 20 de las acanaladuras. En tal caso, no es siempre necesario rectificar los lados 20, por cuanto esta rectificación resulta sobre todo necesaria debido al alabeo de las acanaladuras a causa del tratamiento térmico o de la operación de mecanizado con útiles mal empleados. Es por eãlo que entra en el ámbito de la presente invención la no rectificación de los lados de los árboles de cañonera de eje endurecidos por inducción. Dado que las deformaciones ocasionadas a la mayor parte de las diferentes zonas de estos árboles por el proceso de calentamiento por inducción son mínimas, no resulta necesaria rectificación alguna de los lados de las acanaladuras de tales zonas de árbol de cañonera de eje después del tratamiento térmico.

- El revestimiento de "Nylon" adherente, que recibe la referencia 46 y que con mayor claridad puede observarse en las figuras 2 a 4, viene preferentemente aplicado al árbol 11 de cañonera de eje, fabricado y rectificado, que acaba de ser descrito, teniendo lugar dicha aplicación según un proceso de revestimiento en lechos fluidificados, el cual comprende la utilización de una materia granulosa pul-



verulenta, mantenida en estado flúido por una corriente de gas, en tanto que revestimiento adherente que se une a la superficie del elemento a revestir por el hecho de la temperatura elevada de este elemento.

5. Ningún revestimiento de "Nylon" queda dispuesto sobre el manguito cooperante 16 de la presente invención, por cuanto se ha podido comprobar, en el curso de ensayos efectuados, que la utilización de una superficie de sostén deslizante metal-sobre "Nylon" presenta unas características de fricción y de desgaste a la abrasión mucho mejores que una superficie soporte de fricción "Nylon"-sobre "Nylon".

10. Como puede verse en la figura 2, el revestimiento 46 se extiende sobre la totalidad de la parte 12 de mayor diámetro del árbol de cañonera de eje, cuya parte comprende la extremidad del árbol 28 y se extiende más allá de la parte de mayor diámetro, recubriendo las extremidades de las ranuras 24, de manera que la superficie de soporte completa del árbol 11 sea con seguridad envuelta por el revestimiento de "Nylon". Ha podido constatarse que un grosor del revestimiento de "Nylon" sensiblemente uniforme, comprendido entre 0,15 mm. y 0,6 mm., permite obtener las características requeridas por la presente invención, por cuanto un grosor como el indicado asegura un revestimiento liso, uniforme y, al mismo tiempo, limita en gran medida la inestabilidad dimensional del "Nylon" aplicado. Sin embargo, se ha comprobado que es preferible mantener el grosor del revestimiento entre

201817



- 0,2 y 0,3 mm., dado que, por una parte, los revestimientos más delgados requieren unos cuidados mayores para asegurar un recubrimiento completo, y, por otra, los revestimientos más gruesos resultan bastante onerosos y quedan sujetos a variaciones de fluencia en frío más importantes. Se obtiene el grosor sensiblemente uniforme deseado sometiendo el árbol y la disposición de árbol precitada, particular de la presente invención, a una temperatura de precalentamiento, un tiempo de inmersión y una agitación convenientes.
- 5.
- 10.
- Para obtener con seguridad una buena adherencia entre el revestimiento de "Nylon" 46 y el árbol ll tratado en caliente, debe en principio limpiarse convenientemente el árbol, consistiendo un procedimiento preferido en someterlo a un arenado con granalla y utilizar un producto de limpieza industrial normalizado, como por ejemplo un disolvente clorado, con el fin de eliminar cualquier eventual escama producida como consecuencia del tratamiento térmico, así como el aceite o cualquier otro producto contaminante que permanezca después de la operación de rectificación. Se aplica después al árbol, como asiento para el revestimiento de "Nylon", una solución de agarre a base de cetona, preparada especialmente para ser utilizada con revestimientos de "Nylon". Una solución de agarre fabricada industrialmente y utilizada con éxito para constituir una base de recubrimiento, presenta las propiedades físicas que se expresan en el cuadro que se incluye a continuación:
- 15.
- 20.
- 25.



	Color	Ambar
	Productos sólidos en peso	10%
	Viscosidad a 23,3°C	Corte Zahn nº 1 - 26 segundos
	Tiempo de secado a 23,3°C	8 minutos
5.	Punto de brillo (en vaso cerrado)	7,76°C
	Densidad	0,876

Soluciones de agarre de estas características pueden ser halladas en el mercado (por ejemplo, la conocida con el nombre "Corvel" NC Primer, fabricada por la firma americana Polymer Corp.).

10. Se aplica la solución de agarre, preferentemente, al templar el árbol, pero pueden utilizarse otros sistemas, como por ejemplo una pulverización o similar. Para
15. eliminar toda presencia de burbujas o de partes hinchadas en la solución depositada, se hace secar el árbol por medio de aire comprimido y se seca al aire hasta que desaparece todo el poder adhesivo (5-15 minutos). Esta fase asegura un revestimiento con solución de agarre
20. que alcanza un espesor medio de 0,002 mm. En la forma de realización preferida de la presente invención, el revestimiento de solución de agarre se aplica durante el templado (4-5 segundos), obteniéndose una uniformidad de revestimiento si la velocidad a la que se saca el árbol del recipiente de solución es pequeña y
25. constante (alrededor de 5 cm./segundo).

Se calienta entonces previamente el árbol, asegurándose de que el revestimiento de la solución



- de agarre no posee ya poder adhesivo cuando se procede al secado al aire y antes del precalentamiento, de manera que no represente peligro la presencia de partes inflamables no evaporadas de la solución de agarre a
5. base de cetona durante el precalentamiento, y para estar seguro de que no van a formarse burbujas. La gama de temperaturas utilizadas durante el precalentamiento se mantiene preferentemente entre 245,5°C y 315,6°C, siendo el árbol sometido a esta temperatura durante un
10. tiempo suficiente para llevar la superficie, así como buena parte de la superficie subyacente a ella, a una temperatura comprendida en la gama requerida, dado que el calentamiento, dentro de estos límites, impide toda
15. disminución notable de la dureza del árbol (de manera general, menos de 3 puntos en la escala Rockwell C) y proporciona la seguridad de que la solución de agarre no será objeto de sobrecalentamiento, lo que tendría por efecto provocar fisuras y una modificación química ostensible de aquélla, y, en consecuencia, implicaría
20. una mala adherencia del revestimiento de "Nylon".

- Se sitúa a continuación la zona del árbol que debe ser revestida de "Nylon" en un baño de polvo de "Nylon" fluidificado, lo que tiene lugar durante un lapso de tiempo comprendido, en general, entre 2 y 6
25. segundos. Durante este lapso de tiempo se agita el árbol, por ejemplo haciéndolo girar o comunicándole un movimiento de vaivén, de manera que todas sus partes queden revestidas de manera igual. Después de este lapso



- de tiempo, se saca el árbol del baño fluidificado y se sacude inmediatamente para quitar de su superficie el polvo excedente de de "Nylon". Se puede dejar enfriar a continuación el árbol en aire no agitado
5. para permitir la formación de un revestimiento uniforme continuo como consecuencia de la unión completa por fusión de todas las partículas de polvo individuales opuestas restantes. Se puede también efectuar esta unión por fusión por medio de calentamiento ulterior del árbol durante un breve lapso de tiempo (se ha podido comprobar que 3 minutos son suficientes), a la temperatura de precalentamiento, a fin de asegurar la buena coalescencia del revestimiento. Aunque después de su calentamiento ulterior pueda dejarse el árbol enfriarse
10. en aire no agitado para permitir una buena unión (por fusión) del revestimiento, ha podido comprobarse que resulta más ventajoso hacer seguir inmediatamente el calentamiento ulterior de un enfriamiento brusco del árbol en agua a la temperatura ambiente, a fin de mejorar la estructura cristalina del revestimiento de "Nylon". Este calentamiento ulterior y el enfriamiento brusco indicado suplementarios, son, preferentemente, utilizados en la puesta en práctica de la presente invención, a causa de las ventajas que proporcionan la
20. obtención con toda seguridad de la unión completa (por fusión) del revestimiento, y la mejora de la estructura cristalina de este último, lo que asegura una mejor resistencia al desgaste y a la abrasión.
- 25.

201817



Las características físicas típicas de un polvo de "Nylon" obtenido industrialmente y adecuado al fin a que se destina (como, por ejemplo, el lanzado al mercado bajo el nombre "Corvel" NCA-77 por los mismos fabricantes de la solución de agarre), son las siguientes:

5. Color Negro
- Peso unitario del revestimiento 2,68g/dm² por mm. de revestimiento
- Densidad 1,04 (después de su unión por fusión)
- Densidad aparente 0,48 kg/l (polvo tal como es proporcionado)
10. Punto de fusión 185-190,5°C
- Resistencia a la tracción 560 kg/cm²
- Constante dieléctrica a 20°C .. 3,7 (al estado seco)
- Constante dieléctrica a 20°C .. 3,9 (100% humedad relativa)
- Absorción del agua 1,6% en peso después de permanecer 2 semanas a la temperatura ambiente
15. Temperatura aproximada de fluencia en caliente 93,3°C
- Coefficiente de fricción del revestimiento constituido 0,09 aproximadamente (acero sobre "Nylon" lubricado)
20. Dureza 45-120 Rockwell R (a 22,8°C)
- Fluencia "Et"
- | | <u>Kg/cm²</u> | <u>Horas</u> |
|--------------|--------------------------|--------------|
| 12 600 | | 1 |
| 11 550 | | 10 |
| 9 800 | | 100 |
| 8 400 | | 1 000 |
- 25.

Una disminución de fuerza en el tiempo necesario para producir una fuerza constante constituye la relaja-



20157

ción, y esta fuerza viene utilizada para calcular el módulo de relajación. La fluencia (Et) según el módulo de relajación en función del tiempo, representa la deformación en el tiempo bajo una carga constante de la elasticidad para un "Nylon" característico.

5.

El procedimiento de fabricación antes descrito permite obtener un árbol de cañonera provisto de un revestimiento de "Nylon" fuertemente adherente, liso y uniforme, sin burbujas u ondulaciones en todo su contorno.

10.

El grosor del revestimiento resulta sensiblemente constante en la totalidad de la zona revestida y se sitúa perfectamente en la gama de espesores mencionada anteriormente. Por otra parte, no pueden apreciarse gránulos de "Nylon" sin fundir en la superficie del revestimiento, habiendo devenido la totalidad del depósito de "Nylon" totalmente coalescente por la unión provocada por fusión.

15.

Dado que el grosor del revestimiento de "Nylon" no es completamente uniforme tal como queda depositado, se rectifica, preferentemente, el árbol de cañonera

20.

después de su revestimiento, de manera que no se produzca un ajuste con interferencia entre la superficie periférica 34 y el manguito acanalado 36. Esta rectificación alisa la superficie periférica 34 del árbol de cañonera 11 y reduce el diámetro de este último dentro

25.

de las tolerancias de funcionamiento deseadas. Sin embargo, esta rectificación no disminuye en ningún caso el grosor del revestimiento en ningún punto de la superficie periférica 34 del árbol de cañonera, por debajo de un va-



- lor de 0,13 mm. Ninguna mecanización resulta necesaria para cualquier otra superficie del árbol de cañonera, de modo que cuando el árbol en cuestión está dispuesto para su montaje, el mismo comporta un revestimiento de
5. "Nylon" cuyo grosor se halla comprendido entre 0,13 mm. y 0,6 mm., presentando la gama deseada un escalonamiento desde 0,13 mm. hasta 0,3 mm. en lo que concierne al árbol de cañonera considerado como un todo, y desde 0,23 mm. hasta 0,30 mm. en lo que se refiere a cualquier superficie distinta de la superficie periférica 34.
- 10.

- Tal como puede verse en las figuras 1 y 5, el manguito acanalado 16, que constituye la parte exterior de la articulación deslizante, coopera de manera telescópica con el árbol acanalado 11, a fin de permitir un desplazamiento recíproco deslizante, longitudinal y sin rotación, entre los mencionados órganos. Un tapón 50 se halla roscado a una parte tubular 52 que se encuentra situada en la extremidad del manguito 16, y este tapón se extiende radialmente hacia el interior a fin de quedar en contacto de estanqueidad y deslizamiento con el
- 15.
- 20.
- 25.
- árbol 11 a fin de cerrar herméticamente la extremidad de la derecha del conjunto 10, impidiendo la penetración de cuerpos extraños y constituyendo asimismo un dispositivo que impide la fuga del lubricante. En la extremidad izquierda del manguito acanalado, se encuentra situado un obturador 56 tipo "Welsh", alojado en el interior de un receptáculo 58 practicado en el contorno interior del manguito 16, quedando la arandela mantenida dentro de



dicho receptáculo por un borde saliente 59 formado en el manguito 16, de manera que la arandela 56 cierra herméticamente esta extremidad de la articulación deslizante. Una prolongación 60, dispuesta en el manguito, constituye una brida destinada a la fijación clásica a una cruceta de junta universal (no representada).

Las acanaladuras 66, practicadas en la periferia interior del manguito 16 y que se extienden sensiblemente por toda la longitud de este último, se encuentran perfiladas y calibradas de manera que cooperen con las acanaladuras del árbol 11 (designadas con la referencia 14). Cada una de las acanaladuras 66 se extiende hacia el interior, en sentido radial, a partir de la periferia interior del propio manguito 16, y comprenden unas paredes laterales rectilíneas 68 que convergen hacia el interior para formar de esta manera una acanaladura cuneiforme en su conjunto, quedando dichas paredes laterales 68 en contacto con el revestimiento de "Nylon" 46 dispuesto sobre las paredes laterales 20 de las acanaladuras del árbol de cañonera de eje, para constituir una superficie de transferencia de par entre las referidas acanaladuras. Una pared exterior 70, ranurada, constituye el pie de las acanaladuras adyacentes 66, a fin de constituir el lado restante de la ranura 71 en la que se extienden las acanaladuras 14, estando la pared 70 en contacto adyacente con la superficie 34 del árbol de cañonera 11, a fin de soportar las cargas radiales. Las acanaladuras 66 terminan en una cara interior,



2010

- en sentido radial, 72, que constituye el límite más interior de las acanaladuras 66. Como puede observarse (figura 5), las acanaladuras 66 no se extienden completamente hasta el fondo 22 de las ranuras, es decir que
5. la cara interior 72 de la acanaladuras del manguito no queda contra el fondo del árbol 11, formándose así un espacio libre 73 destinado a la circulación del lubricante así como a una eventual fluencia en frío del revestimiento 46 de "Nylon". De manera similar, al chaflán
10. 30 practicado sobre el árbol de cañonera 11, un chaflán 74 queda previsto en la extremidad de la derecha de cada acanaladura 66, de manera que al producirse el acoplamiento inicial se obtiene un perfecto centrado.

- Con referencia a la figura 6, puede observarse
15. que un espacio libre 78, de volumen variable, se halla previsto entre la parte del cuello 69 de la derecha del árbol de cañonera 11 y el manguito 16. En el momento del acoplamiento, se introduce una grasa bajo presión elevada, como por ejemplo la grasa existente en el mercado
20. bajo la marca "Marfak" EP nº 1, dentro del conjunto del manguito acanalado 10. Cuando el manguito y el árbol de cañonera se deslizan alejándose uno de otro, la grasa es empujada desde el espacio libre 78, que constituye una reserva de lubricante situada en la extremidad de
25. la derecha de la junta 10, hasta el espacio libre 80 (en curso de ampliación) situado entre la extremidad de la izquierda 28 del árbol de cañonera y el obturador 56, espacio libre que constituye una reserva de lubricante



en la extremidad de la izquierda del conjunto 10. Inversamente, cuando el árbol de cañonera 11 y el manguito 16 se deslizan de manera telescópica aproximándose uno a otro, la grasa a presión elevada que se

5. halla presente en la junta es expulsada del espacio libre 80 (en curso de disminución) existente entre el obturador y la extremidad del árbol de cañonera, desplazándose hasta dentro del espacio libre 78.

Se obtiene el manguito precitado, por ejemplo,

10. por forjado o por fundición, y se calienta a elevada temperatura, haciéndolo enfriar bruscamente y templándolo a fin de que presente una dureza Rokwell igual a 22-27 en la escala C. Después del tratamiento térmico, se mecaniza el manguito a fin de constituir en él las

15. acanaladuras y los chaflanes, quedando el manguito presto para ser montado en su árbol de cañonera, es decir aquel con el que deberá cooperar, siendo las otras superficies del manguito igualmente mecanizadas de manera apropiada.

20. Tal como se ha indicado anteriormente, resulta extremadamente importante que las superficies cooperantes del árbol de cañonera y del manguito queden ajustadas de manera exacta para impedir golpeteos, juegos o vibraciones, así como el deterioro que podría resultar de todo

25. ello cuando el conjunto del árbol y del manguito se desplaza telescópicamente en presencia de cargas de par elevadas. Se proporciona a continuación, a título puramente ilustrativo de lo que antecede, un ejemplo característico



de un árbol de cañonera revestido y de un manguito, cooperantes de conformidad con la presente invención.

Manguito.-

- Diámetro tomado entre caras interiores de las acanaladuras del manguito 51,5 mm.
- Anchura de las ranuras entre acanaladuras 9,9 mm.
- Diámetro tomado entre caras exteriores de las ranuras (entre fondos de las ranuras) 63,48 mm.
- Número de acanaladuras 10
- 10. Tipo de metal Acero tipo SAE 1 140
- Dureza Rockwell después del tratamiento térmico 1. 25 Rocwell C

Arbol de cañonera.- (Antes del revestimiento)

- Diámetro del árbol tomado entre las caras exteriores de las acanaladuras 63,1 mm.
- Diámetro tomado entre los fondos de las partes 22 de las acanaladuras, es decir entre fondos de ranuras 51,1 mm.
- Anchura de las acanaladuras antes del revestimiento 9,3 mm.
- 20. Longitud de las acanaladuras 101,6 mm.
- Longitud de las ranuras 120,7 mm.
- Tipo de metal Acero tipo SAE 1 141
- Dureza Rocwell después del tratamiento térmico 48 Rockwell C
- 25. Número de acanaladuras 10

Arbol de cañonera.- (Después del revestimiento)

Diámetro del árbol tomado entre las caras ex-



- teriores de las acanaladuras 63,60 mm.
- Diámetro del árbol tomado entre las caras ex-
teriores de las acanaladuras después de la
rectificación 63,44 mm.
- 5. Grosor del revestimiento 0,23-0,28 mm.
- Anchura de las acanaladuras 9,8 mm.
- Longitud del árbol revestido 120,7 mm.
- Temperatura de precalentamiento 276,7°C

Las ventajas de la presente invención aparecerán de forma más evidente cuando se habrán conocido los resultados de ensayos según aparecen a continuación, los cuales permiten comparar el comportamiento de un árbol revestido y el de un árbol no revestido (de iguales dimensiones que el árbol revestido), cooperantes con un manguito no revestido, presentando los árboles y el manguito precitados las dimensiones generales mencionadas anteriormente.

Los resultados dados a continuación representan las lecturas de cargas tomadas a la temperatura ambiente, viniendo el conjunto deslizante provisto de acanaladuras lubricado mediante una grasa existente en el mercado bajo la marca "Marfak" EP nº 1:

25.	<u>Par aplicado</u>	<u>Arbol de cañonera no revestido</u>	
	kg/m	<u>deslizamiento</u>	<u>Coeficiente de fricción</u>
	1,383	29,620	0,59
	5,532	53,300	0,261



201817

Par aplicado

Arbol de cañonera no revestido

	<u>kg/m</u>	<u>Fuerza axial (en kg.) ne- cesaria para provocar el deslizamiento</u>	<u>Coeficiente de fricción</u>
5.	11,064	83,920	0,209
	16,596	121,340	0,198
	22,128	156,500	0,190
	27,760	185,980	0,180

Par aplicado

Arbol de cañonera revestido

	<u>kg/m</u>	<u>Fuerza axial (en kg.) ne- cesaria para provocar el deslizamiento</u>	<u>Coeficiente de fricción</u>
10.	1,383	13,600	0,265
	5,532	22,110	0,108
15.	11,064	37,990	0,093
	16,596	56,130	0,091
	22,128	69,740	0,085
	27,760	86,180	0,084

20. Puede observarse fácilmente que el árbol revestido presenta un coeficiente de fricción considerablemente más débil, que, por consiguiente, la fuerza de deslizamiento axial necesaria es más débil que para el árbol no revestido para toda clase de cargas, y que el mencionado coeficiente más débil de fricción se traduce en el hecho de que

25. el conjunto del árbol y el manguito se desliza fácilmente en el curso del funcionamiento real, sin acuñación o agarre intermitentes durante el desplazamiento deslizante. Además de este coeficiente de fricción más débil, ha podido compro-



201817

barse que las velocidades de desgaste, así como la resistencia a la abrasión del árbol revestido de "Nylon", son considerablemente más elevadas que las de un árbol no revestido.

5. Siendo así que el árbol revestido soporta, durante su funcionamiento, cargas elevadas, no es necesario destacar que la inestabilidad dimensional propia del "Nylon" produciría una cierta fluencia en frío del revestimiento. Puede considerarse característico de la presente invención el hecho de que toda fluencia debida a las cargas radiales quedará absorbida por los chaflanes 38, es decir que todo desplazamiento del revestimiento sobre la superficie exterior 34 de las acanaladuras se producirá alrededor de la acanaladura, en la dirección de las paredes laterales 20 de esta última, gracias al espacio libre dejado por los chaflanes 38. Además, toda fluencia en frío debida a la carga de par impuesta a las paredes laterales 20 de las acanaladuras 14, será absorbida por el espacio libre 73 formado por la ranura constituida por el fondo curvilíneo 22 del árbol 11 de cañonera, es decir que toda fluencia del revestimiento de "Nylon" tiene lugar hacia abajo hasta el interior del espacio libre 73. En el caso de que se produjera una ligera fluencia en frío en el sentido longitudinal del árbol, el espacio libre constituido por los chaflanes 30 y 32 y por la parte troncocónica 42 de las acanaladuras, así como por el chaflán 34, constituiría un colector complementario que absorbería dicha fluencia. Gracias a ello, incluso si se ha mantenido



un ajuste cooperante extremadamente cerrado entre el manguito acanalado y el árbol asimismo acanalado, el revestimiento puede sufrir una fluencia en frío sin que se produzca ninguna acumulación local o de espesor excesivo del revestimiento, y, en consecuencia el agarre entre las piezas cooperantes.

- 5.
- Aun cuando la invención haya sido descrita con relación a una forma particular de ejecución, debe entenderse que esta última ha sido dada a título puramente ilustrativo y no limitativo. Por ejemplo, el revestimiento 46 de "Nylon" podrá ser prolongado en el sentido longitudinal de la superficie del árbol 11 de cañonera de eje, de manera que recubra por lo menos una parte de la sección troncocónica de la porción de fijación 44. Tal modificación suprimiría toda necesidad de protección y de limpieza de esta zona, y evitaría tener que rectificar la espiga del árbol, así como la caña. La supresión de esta operación de rectificación evita la eventualidad de la formación de un resalte de rectificación y de un punto de formación de apriete en el punto de la caña en que cesa la acción de rectificación. Por otra parte, esta prolongación del revestimiento de "Nylon" asegura una superficie lisa y, en consecuencia, una buena estanqueidad entre el árbol y el manguito, sin que sea preciso efectuar ninguna rectificación.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



N O T A

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

1. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos, del tipo que comprende un manguito interiormente acanalado en el que se halla alojado, con vistas a su desplazamiento telescópico, un árbol acanalado, hallándose las acanaladuras del árbol revestidas cada una de ellas por una delgada película de una materia plástica sintética anti-fricción, mientras que las superficies radiales, así como las superficies periféricas exteriores de las acanaladuras del árbol se encuentran en contacto a testa con las superficies radiales complementarias de las acanaladuras del manguito y con las superficies periféricas interiores del propio manguito que constituyen la transición entre las mencionadas superficies radiales de las acanaladuras del manguito, presentando el referido acoplamiento deslizante acanalado, además, la característica de que las aristas exteriores de las acanaladuras del árbol (cuya dureza Rockwell se halla sensiblemente comprendida entre 45-52C), se encuentran achaflanadas para asegurar la presencia de un espacio libre en la intersección de las superficies radiales de las acanaladuras del manguito (la dureza Rockwell del cual se encuentra comprendida en la gama de dureza Rockwell que cubre la zona 22-27C) y de las superficies periféricas interiores precitadas del propio manguito, en



cuyo citado espacio la materia plástica pueda fluir en frío, estando la parte de transición entre las superficies radiales adyacentes de las acanaladuras del árbol espaciada hacia el interior de las superficies periféricas interiores de las acanaladuras del manguito, a fin de asegurar de manera parecida la presencia de un espacio libre en el que la materia plástica pueda fluir en frío.

5. 2. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos, según la reivindicación anterior, que se caracteriza por el hecho de que las acanaladuras se hallan achaflanadas en toda su longitud en sus mencionadas aristas exteriores.

10. 3. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un parten vehículos, según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que las extremidades axiales exteriores en el sentido radial de las acanaladuras del árbol, se hallan igualmente achaflanadas.

15. 4. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos, según las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que las aristas radiales de las acanaladuras del árbol se hallan igualmente achaflanadas en su extremidad.

20. 5. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos, según las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza por el



hecho de que las superficies de transición presentes entre las superficies radiales adyacentes de las acanaladuras del árbol, son unas superficies curvilíneas que constituyen sendas ranuras que se extienden por lo menos hasta las extremidades de las acanaladuras del manguito.

5.

6. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos, según las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza por el

10.

hecho de que las acanaladuras del árbol se extienden desde una de las extremidades del árbol hasta una posición intermedia entre las extremidades de este último, extendiéndose las indicadas ranuras desde una de las extremidades del árbol precitado hasta una posición que se encuentra mucho más próxima a la otra extremidad del árbol que la que alcanzan las acanaladuras, ofreciendo el revestimiento de materia plástica sintética antifricción, preferentemente poliamida, existente sobre las paredes radiales revestidas de las mencionadas acanaladuras del árbol, grosores preferentemente comprendidos entre 0,23 y 0,30, 0,15 y 0,6, y 0,13 y 0,6 mm.

15.

20.

7. Articulación deslizante acanalada, especialmente para la transmisión de un par en vehículos.

La presente memoria consta de treinta y una hojas foliadas, escritas por una sola cara.

25.

Madrid, 28 MAR 1974

ENCARNACION MARTINEZ FERRANDIZ
p.a. J. TORRAS

P.F.

A. GUILLEUMAS

201817

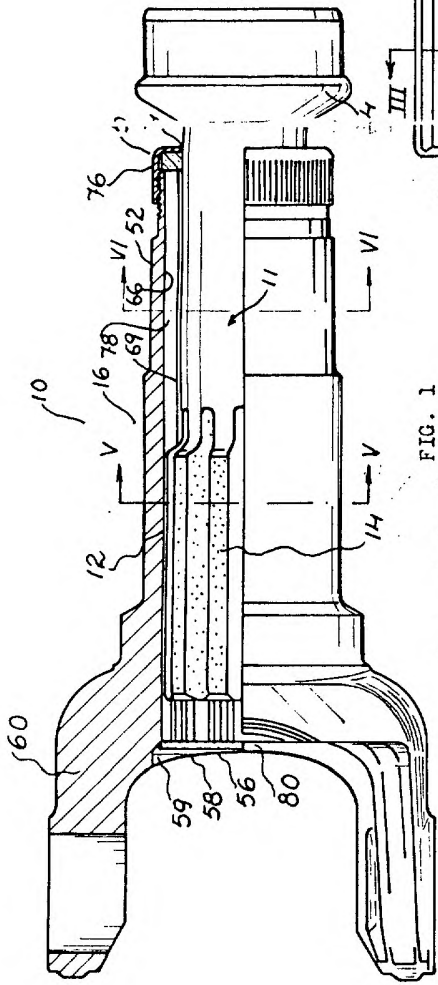


FIG. 1

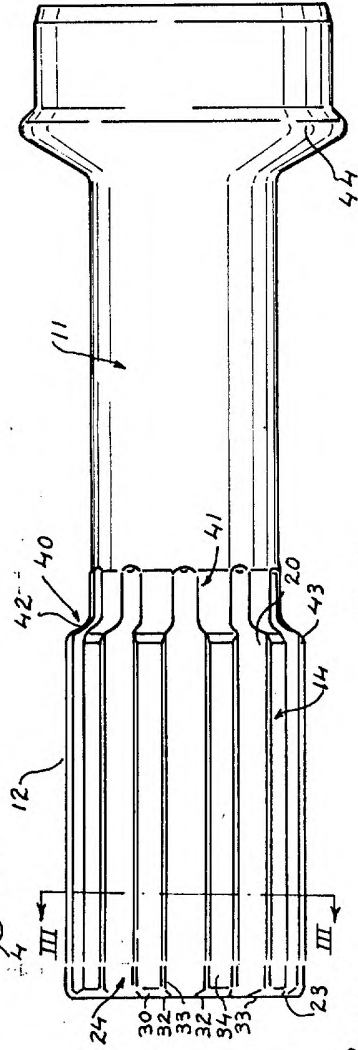


FIG. 2

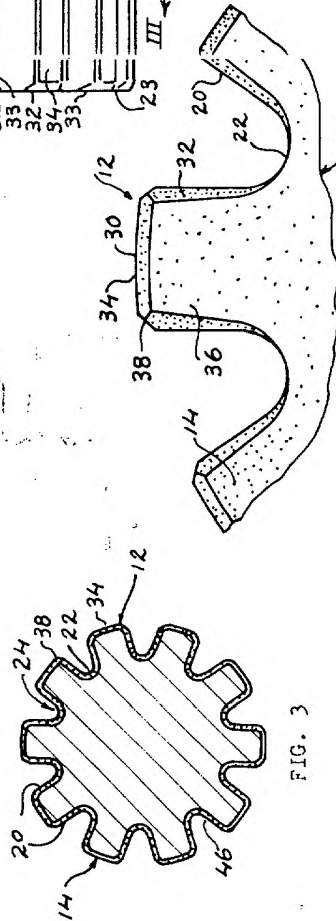


FIG. 3

FIG. 4

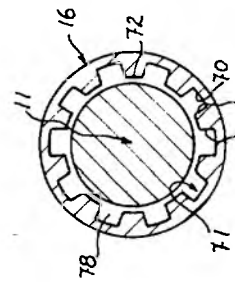


FIG. 5

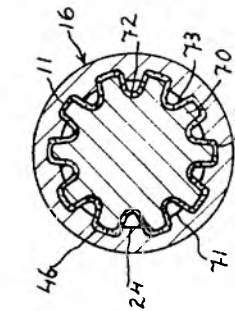


FIG. 6

Madrid, 22
ENCARNACION MARTINEZ FERRANDIZ
P.a.

J. TORTRAS
P.F.
A. GUILLEMAS