



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 477**

51 Int. Cl.:
E01B 27/02 (2006.01)
F16C 33/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02003512 .7**

86 Fecha de presentación : **15.02.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1247901**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **09.10.2002**

54 Título: **Cojinete de resbalamiento para cambios de una vía de carriles.**

30 Prioridad: **05.04.2001 DE 101 16 991**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **Ensinger Kunststofftechnologie GbR
Rudolf-Diesel-Strasse 8
71154 Nufringen, DE**

72 Inventor/es: **Ensinger, Wilfried**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 283 477 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cojinete de resbalamiento para cambios de vía de carriles.

La invención se refiere a un cojinete de resbalamiento de plástico para cambios de vía de carriles, que está montado de forma intercambiable en una placa de cambio de vía de los cambios de vía y que define un plano de resbalamiento para una aguja del cambio de vía.

Los cojinetes de resbalamiento de este tipo se conocen, por ejemplo, por el documento DE 26 31 594.

Los cojinetes de resbalamiento de metal, que anteriormente se usaron de forma exclusiva y que aún hoy se usan en parte, requieren un mantenimiento regular, es decir, sobre todo un engrase que ha de repetirse en intervalos determinados, para limitar en lo posible las fuerzas necesarias para el desplazamiento de la aguja del cambio de vía que se apoya en el cojinete de resbalamiento. Además, el engrase sirve como protección contra la corrosión de los cojinetes de resbalamiento metálicos de los cambios de vía, que en la mayoría de los casos están hechos de acero. No obstante, a lo largo del tiempo, la película de grasa aplicada queda incrustada debido a las influencias ambientales y reduce de esta forma la seguridad de funcionamiento del cambio de vía. Por lo tanto, la película de grasa incrustada debe eliminarse de vez en cuando con equipos de limpieza especiales. Estos trabajos de mantenimiento y limpieza regulares requieren una inversión considerable de personal y costes y representan, además, un riesgo considerable para el personal de mantenimiento, puesto que en la zona de mantenimiento y limpieza transitan continuamente trenes en los carriles. Además, después de haber pasado un tiempo largo y, sobre todo de noche, (menor tráfico y, por lo tanto, las horas del día preferibles para trabajos de mantenimiento), ya sólo puede detectarse difícilmente cuales de las placas de cambios de vía deben ser engrasadas y cuales no, debido a la suciedad superficial de las placas de resbalamiento de los cambios de vía. Finalmente llegan cantidades importantes de lubricante, así como restos de lubricantes incrustados, eliminados por la limpieza, junto con producto de limpieza a la tierra del lecho de la vía y representan una contaminación ambiental considerable e inevitable.

En comparación con los cojinetes de resbalamiento de metal, los cojinetes de resbalamiento de plástico conocidos aportan un grado considerable de mejora en cuanto a la ausencia de mantenimiento.

Otra mejora fundamental de los cojinetes de resbalamiento de plástico se conoce por el documento DE 34 06 726. Allí se propuso añadir al material de plástico materiales de refuerzo en forma de fibras o escamas para aumentar la estabilidad mecánica. Con ello se consiguió, en particular, una mejora de los cojinetes de resbalamiento respecto a la resistencia de éstos a valores de puntas de carga elevados, como se observan, por ejemplo, cuando un vehículo pasa por el cambio de vía y que son provocados, por un lado, por los movimientos oscilantes entre la placa del cambio de vía y la aguja en el momento en el que pasa el vehículo y, por otro lado, por las torsiones de la aguja del cambio de vía. En muchos casos, las agujas de cambios de vía torcidas no se apoyan en la contraaguja correspondiente por lo que, al pasar un vehículo por encima, la fuerza que actúa no se transmite en una superficie grande al cojinete de resbalamiento, sino a

través de un canto de la aguja del cambio de vía, con valores dinámicos punta correspondientemente elevados.

Dichos cojinetes de resbalamiento de plástico han dado buenos resultados, en particular, en cambios de vía cortos y se están usando desde hace muchos años. No obstante, con esta tecnología se llega a límites insuperables, en particular, en cambios de vía con una longitud normal y, en particular, en cambios de vía extralargos, como son necesarios en radios de curvatura grandes. Cuanto más largos sean los cambios de vía tanto más traviesas están implicadas en la zona del cambio de vía y en cada traviesa debe preverse una placa de cambio de vía con cojinete de resbalamiento. Además, las traviesas en las que están montadas las placas de resbalamiento del cambio de vía experimentan a lo largo del tiempo un hundimiento parcial o puntual debido al tráfico. Aquí se hace notar, en particular, que no todas las placas del cambio de vía están dispuestas en un plano sino que se desvían más o menos de éste. Por consiguiente, aumenta drásticamente la carga para los cojinetes de resbalamiento de algunas placas de cambio de vía. Por otro lado, los aparatos de accionamiento de los cambios de vía para girar las agujas están concebidos sólo con una reserva reducida, de modo que los cojinetes de resbalamiento desgastados o las agujas hundidas en los cojinetes de resbalamiento hacen peligrar un servicio fiable de los cambios de vía. Esto significa un riesgo de seguridad que ya no es aceptable y que sólo puede solucionarse mediante un intercambio prematuro de los cojinetes de resbalamiento. Por otro lado, paralelamente a los requisitos de seguridad más estrictos de los explotadores ferroviarios se espera una prolongación de los intervalos de mantenimiento o intercambio, puesto que en particular en las líneas de nueva construcción y de gran velocidad, en las que la infraestructura necesaria (estaciones) está dispuesta a grandes distancias, deben recorrerse trayectos extremadamente largos para el mantenimiento y entretenimiento, siendo especialmente elevado el riesgo para el personal de mantenimiento.

Las modificaciones del material propuestas en el documento DE 34 06 726 para conseguir un mejor comportamiento de frotamiento por deslizamiento entretanto ya no son suficientes ante los requisitos actuales más estrictos, para cumplir con los requisitos de resistencia ante una sollicitación tribológica y mecánica. Por un lado, deberían aumentarse aún más las partes de lubricante sólido que reducen el coeficiente de fricción, lo cual reduce la resistencia mecánica, en particular, la resistencia al choque o la capacidad elástica del material, en particular en condiciones de servicio alrededor del punto de congelación. Esto podría contrarrestarse dentro de unos límites determinados mediante el aumento del contenido de fibras tratándose, no obstante, de una medida que llega rápidamente a límites.

Además, las adiciones de lubricantes sólidos provocan una clara dispersión del margen de calidades, lo cual conlleva un mayor porcentaje de desechos de estos plásticos de alta calidad muy caros.

Otra limitación en la búsqueda de mejoras es también la exigencia de los explotadores ferroviarios que se proporcionen piezas de recambio de mejor calidad, aunque sin cambios en sus medidas geométricas y formas, para placas de resbalamiento de cambios de vía equipadas ya con cojinetes de resbalamiento de plás-

tico convencionales. Debido a ello quedan desde un principio eliminadas las medidas sencillas, como un agrandamiento de las superficies de apoyo, para conseguir con ello cargas específicas menores.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es mejorar el cojinete de resbalamiento de plástico descrito al principio de tal forma que cumpla con los requisitos actuales y que sea posible un servicio seguro de los cambios de vía independientemente de la estación del año.

Este objetivo se consigue según la invención en los cojinetes de resbalamiento indicados al principio mediante las combinaciones de características correspondientes de las reivindicaciones 1 y 2.

La estructura de dos o más capas del cojinete de resbalamiento permite adaptar la capa de desgaste óptimamente a su función, es decir, reducir el frotamiento por deslizamiento y el desgaste durante el movimiento de la aguja del cambio de vía en el plano de resbalamiento. Aquí se pueden descuidar en gran medida aspectos como resistencia o estabilidad de forma, puesto que estas funciones son asumidas por la capa soporte mecánicamente resistente.

Por lo tanto, es posible fabricar la capa soporte de un material fundamentalmente más económico y el uso de los plásticos de alta calidad muy caros se limita a la capa de desgaste.

La estructura de dos o más capas de los cojinetes de resbalamiento según la invención permite, además, otras funciones de los cojinetes de resbalamiento o de las capas de éstos, así como adaptaciones al lugar de empleo correspondiente, que conducen en su conjunto a otra mejora del funcionamiento del cojinete de resbalamiento.

En casos en los que sólo ha de contarse con cargas de rueda relativamente bajas (por ejemplo, en la red de ferrocarril suburbano y metropolitano), la capa soporte puede realizarse al mismo tiempo como capa amortiguadora. La resistencia mecánica necesaria del cojinete de resbalamiento resulta aquí en todo caso del compuesto de la capa de desgaste y la capa soporte.

La capa soporte mecánicamente resistente está formada preferiblemente por una placa de metal que puede estar revestida, por ejemplo, con el primer material de plástico que reduce el frotamiento por deslizamiento o que puede estar unida en arrastre de forma a la misma.

Como alternativa, la capa soporte puede estar recubierta sólo en su lado superior, es decir, en la superficie que en el estado montado está orientada hacia la aguja, con el primer material de plástico que reduce el frotamiento por deslizamiento.

Para la formación de la capa soporte pueden usarse naturalmente también segundos materiales de plástico de una resistencia correspondiente, como poliamida (PA), politereftalato de etileno (PET), politereftalato de butileno (PBT), polioximetileno (POM), polisulfuros de fenileno (PPS), polipropileno (PP) y mezclas (blends). Son preferibles los plásticos que en un procedimiento de moldeo por inyección de dos o más componentes o en un procedimiento de coextrusión establecen una buena unión por arrastre de material con las dos capas.

Otra mejora de la resistencia mecánica en el segundo material de plástico se consigue mediante el uso de refuerzos, en particular refuerzos con fibras.

Al usar un segundo material de plástico para la

formación de la capa soporte, por regla general, es posible unir de forma sencilla la capa de desgaste a la capa soporte, con unos resultados muy buenos y, en particular, duraderos. Al usar placas de metal, aquí puede ser necesario un mayor esfuerzo para la unión duradera de la superficie de metal a la capa de desgaste, en particular, cuando se elige una estructura de sólo dos capas.

En una forma de realización preferible, la capa soporte propiamente dicha puede estar dividida a su vez en una capa base, que puede estar formada, por ejemplo, por un tercer material de plástico, consiguiendo finalmente unos elementos de refuerzo incorporados por sectores en la capa base la resistencia mecánica de la capa soporte, en particular la estabilidad de forma de la misma.

Si se añade al cojinete de resbalamiento según la invención otra capa funcional en forma de una capa continua o también en forma de sectores de capa, puede preverse una capa amortiguadora, que sirve para una amortiguación de las fuerzas aplicadas en forma de impulsos o de forma oscilante al cojinete de resbalamiento. La capa amortiguadora estará dispuesta preferiblemente por debajo de la capa soporte o recubrirá el lado inferior de ésta, de modo que las fuerzas aplicadas no actúan de forma puntual sobre la capa amortiguadora sino que se transmiten mediante una superficie relativamente grande por la capa soporte mecánicamente resistente y estable de forma. Como material para la fabricación de la capa amortiguadora son especialmente adecuados los poliuretanos o los elastómeros en general.

También aquí se trata de un material fundamentalmente más económico que en el caso de la capa de desgaste.

En una forma de realización especialmente preferible, la capa de desgaste comprenderá en su superficie que forma el plano de resbalamiento una pluralidad de ranuras dispuestas en paralelo unas a otras. Estas ranuras presentan preferiblemente un ángulo agudo respecto a la dirección longitudinal de la dirección de desplazamiento de la aguja del cambio de vía.

Esto tiene la ventaja que la suciedad de la superficie del cojinete de resbalamiento se quita durante el desplazamiento de la aguja del cambio de vía llegando a las ranuras, resultando gracias a la disposición inclinada de la dirección longitudinal de las ranuras al mismo tiempo un efecto de transporte para las partículas de suciedad que se han introducido en las ranuras, de modo que los cojinetes de resbalamiento de este tipo son prácticamente autolimpiantes.

En otro cojinete de resbalamiento preferible según la invención, el primer material de plástico comprenderá un polímero que forma una matriz y un polímero de hidrocarburo fluorado dispersado en la matriz, estando el polímero de hidrocarburo fluorado químicamente acoplado al polímero matriz.

Gracias al acoplamiento químico del polímero de hidrocarburo fluorado al polímero matriz, se observa un claro aumento de la resistencia del primer material de plástico en comparación con la misma combinación de materiales sin acoplamiento químico.

De esta forma es posible absorber con el mismo porcentaje de masa del polímero de hidrocarburo fluorado y, por lo tanto, con coeficientes de fricción al menos iguales del cojinete de resbalamiento del cambio de vía, mayores cargas mecánicas o conseguir con los mismos valores característicos de carga mecánica

específica mejores valores característicos de fricción gracias a una mayor adición de los polímeros de hidrocarburo fluorado y, por lo tanto, menores fuerzas de maniobra.

El polímero matriz puede elegirse entre una amplia gama de polímeros eligiéndose los polímeros matriz preferibles entre poliamidas, poliésteres, en particular, polietileno tereftalatos y polibutileno tereftalatos, sulfonas de polifenileno, poliacetileno, poliuretanos termoplásticos y/o polieteretercetonas.

Para el acoplamiento químico del polímero de hidrocarburo fluorado al polímero matriz es especialmente adecuada la reticulación por irradiación.

En caso del uso de poliamida como polímero matriz y de politetrafluoretileno, en el acoplamiento por irradiación mediante irradiación electrónica se obtienen grupos ácido carboxílico en el polímero de politetrafluoretileno cuando la irradiación electrónica se realiza en presencia de oxígeno. En las condiciones de procesamiento de poliamida, estos grupos ácido carboxílico presentan una reactividad tal que, gracias a la transamidación se forman copolímeros en bloque de PTFE-poliamida, que consiguen un nivel de resistencia fundamentalmente mayor en comparación con combinaciones de materiales en las que coexisten PTFE y poliamida no irradiados.

Los cojinetes de resbalamiento preferibles presentan en el primer material de plástico, además de la parte de polímeros de hidrocarburo fluorado, otros aditivos que reducen el frotamiento por deslizamiento y el desgaste.

Entre estos aditivos son preferible MoS_2 , grafito, nitruro de boro, poliimididas, polisulfuros de fenileno, ceras, aceites y grasas.

Debido al acoplamiento químico del polímero de hidrocarburo fluorado al polímero matriz, el primer material de plástico está provisto de antemano de una mayor resistencia mecánica, de modo que la influencia negativa de aditivos como los anteriormente mencionados es fundamentalmente menor que en los materiales convencionales que se han usado en cojinetes de resbalamiento de plástico.

Por lo tanto, se abre también con estas aditivos otra posibilidad de modificación de los cojinetes de resbalamiento según la aplicación en cuestión.

Además, es recomendable proveer el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento de sustancias de refuerzo que aumentan la resistencia, eligiéndose las sustancias de refuerzo preferibles entre fibras cortas y/o largas de vidrio, carbono, kevlar, metal, cáñamo y lino.

Debido al acoplamiento químico del polímero de hidrocarburo fluorado a la matriz polímera y el aumento de resistencia que ello conlleva, puede reducirse el porcentaje de masa de las sustancias de refuerzo en el material de plástico pudiendo limitarse de esta forma la influencia negativa de éstas en el frotamiento por deslizamiento y en la resistencia al choque.

Se consigue, además, minimizar las influencias negativas en el frotamiento por deslizamiento, si las fibras contenidas en el primer material de plástico presentan una dirección predominante, que se extiende paralelamente a la dirección de movimiento de la aguja del cambio de vía en el plano de resbalamiento.

Al usar fibras de refuerzo, éstas también se unen con preferencia químicamente a la matriz polímera, lo cual conduce a otro aumento de la resistencia y con-

lleva otra posibilidad de configuración respecto a la optimización del frotamiento por deslizamiento, desgaste, resistencia y, no en último lugar, de los costes de fabricación. Además, el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento según la invención puede contener también sustancias de carga para optimizar sobre todo el precio de los materiales.

Sustancias de carga adecuadas para el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento son, por ejemplo, caolín, talco, carbonato de calcio, carburo de silicio, wollastonita, mica o TiO_2 .

Además, puede estar previsto que el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento según la invención comprenda un llamado modificador de la resistencia al choque, usándose éste sobre todo cuando han de esperarse temperaturas ambiente extremadamente bajas en el servicio.

Estas y otras ventajas de la invención se explicarán a continuación más detalladamente con ayuda del dibujo.

Muestran concretamente:

la fig. 1, una vista en corte esquemática a través de un cambio de vía con una placa de cambio de vía con cojinete de resbalamiento según la invención;

la fig. 2, una vista en corte similar a la figura 1, aunque con otra posición de la aguja del cambio de vía;

la fig. 3, una vista en corte a lo largo de la línea III-III en la figura 1 para una primera variante de una placa de cambio de vía;

la fig. 4, una vista en corte a lo largo de la línea III-III en la figura 1 para una segunda variante de una placa de cambio de vía;

la fig. 5, una vista en planta desde arriba de un cojinete de resbalamiento según la invención;

las fig. 6A a 6D, una vista en corte a lo largo de la línea IV-IV en la figura 5 de distintas formas de realización del cojinete de resbalamiento según la invención;

la fig. 7, una vista en corte de otra forma de realización de un cojinete de resbalamiento según la invención;

la fig. 8, un diagrama de la tensión de fluencia relativa en porcentaje respecto al porcentaje de masa de PTFE en un primer material de plástico del cojinete de resbalamiento según la invención;

la fig. 9, un diagrama del desarrollo del módulo de elasticidad en función del porcentaje de masa de PTFE (tanto por ciento) en el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento según la invención;

la fig. 10, un diagrama del comportamiento del coeficiente de frotamiento por deslizamiento a medida que aumenta el recorrido de deslizamiento, es decir, a medida que aumentan las horas de servicio de un cojinete de resbalamiento según la invención; y

la fig. 11, un diagrama respecto al desgaste en porcentaje de un cojinete de resbalamiento según la invención y de uno convencional con un recorrido de desgaste de 4000 m.

En el cambio de vía de carriles 10, del que está representado un detalle en una vista en corte en la fig. 1, un carril 12 está fijado de forma convencional en traviesas 14 de madera, hormigón o de otro material. Una parte fundamental del cambio de vía 10 es una aguja de cambio de vía 16, que es desplazable de forma convencional entre una posición de apertura y una posición de cierre mediante un varillaje articulado en la misma (no representado), por ejemplo, con ayuda

de un motor de accionamiento. En la figura 1 está representada la posición de cierre. Durante su desplazamiento entre la posición de apertura y de cierre, la aguja del cambio de vía 16 resbala en placas de resbalamiento 18, que están unidas, respectivamente, a una base 20 en forma de placa fijada en las traviesas 14.

En la forma de realización representada, la placa de resbalamiento 18 y la base 20 están hechas de acero. La superficie de la placa de resbalamiento 18, que define el plano de deslizamiento para la aguja del cambio de vía 16, está formada por un recubrimiento de plástico 22, que en lo sucesivo se dominará el cojinete de resbalamiento de plástico según la invención.

La fijación de los cojinetes de resbalamiento de plástico 22 en la placa del cambio de vía 18 se realiza de la forma descrita detalladamente en el documento DE 26 31 594 B1.

La figura 2 muestra una vista en corte del cambio de vía 10 con el carril 12 y la aguja del cambio de vía 16 montados en una traviesa 24. En el cambio de vía de carril 10, en la zona de la traviesa 24, la aguja del cambio de vía 16 no se apoya en la cabeza del carril 12 sino que está dispuesta a distancia de ésta. Mientras que la representación en corte de la figura 1 muestra la disposición de la aguja del cambio de vía 16 respecto al carril 12 en una zona del extremo libre de la aguja del cambio de vía 16, la representación en corte de la figura 2 se muestra en un punto a lo largo de la longitud de la aguja del cambio de vía 16, manteniendo ésta una distancia del carril 12 (incluso en la posición de cierre del cambio de vía 10).

Cuando pasa un vehículo por el cambio de vía, en particular en la situación como está representada en la figura 2, resultan fuerzas transversales generadas por una rueda 26 que pasa por el cambio de vía. Las fuerzas transversales se indican en la figura 2 con una flecha A. Además, resultan fuerzas oscilantes, que se indican con una flecha doble B, teniendo lugar este movimiento de desplazamiento según la flecha doble B bajo una carga mayor, es decir, la carga de rueda, resultando, por lo tanto, una situación de mayor desgaste.

En la figura 2 se ve también como puede torcerse la aguja del cambio de vía 16 por las fuerzas transversales A, de modo que ya no actúa toda la superficie inferior con la que la aguja de cambio de vía 16 se apoya en el cojinete de resbalamiento de plástico 22, sino que la misma actúa con un canto inferior 28 de forma concentrada sobre el cojinete de resbalamiento de plástico 22.

En una posición de la aguja del cambio de vía 16 y del carril 12 mostrada en la figura 1, las fuerzas transversales de este tipo son absorbidas, por lo contrario, por la cabeza del carril 12, de modo que en esta situación el problema de las fuerzas transversales se plantea en todo caso en un grado menor.

A pesar de ello, todos los cojinetes de resbalamiento que han de ser usados deben ser concebidos para los mismos requisitos; por un lado, para impedir una confusión en el montaje y, por otro lado, para minimizar las reservas de cojinetes de resbalamiento de cambios de vía en almacén.

La figura 3 muestra una vista en corte a través de una placa de cambio de vía 18a, que corresponde a la vista en corte a lo largo de la línea III-III de la figura 1.

En esta variante de la placa del cambio de vía 18a está previsto que dos cojinetes de resbalamiento 22a

estén alojados por inserción en paralelo uno a otro en la placa del cambio de vía 18a formando de este modo juntos un plano de resbalamiento para la aguja del cambio de vía 16. Los dos cojinetes de resbalamiento 22a presentan una sección transversal de una forma trapezoidal y engranan con zonas marginales en guías de cola de milano de la placa de cambio de vía 18a y están fijados así en la placa del cambio de vía 18a. Después de insertar los cojinetes de resbalamiento 22a, se monta una placa de tope 27 en el lado posterior de los mismos (lado derecho en la figura 1), que impide que los cojinetes de resbalamiento 22a se salgan involuntariamente al realizar la aguja del cambio de vía 16 un movimiento de desplazamiento.

La figura 4 muestra una alternativa de la configuración del cojinete de resbalamiento de la figura 3, en la que la placa del cambio de vía 18b está configurada de tal forma que aloja un cojinete de resbalamiento 22b individual, que presenta, a su vez, también una sección transversal de una forma trapezoidal, como se muestra en el ejemplo de los cojinetes de resbalamiento de la figura 3. También este cojinete de resbalamiento 22b puede asegurarse mediante una placa de tope 27 (véase la figura 1) en la posición insertada.

Las representaciones en las figuras 1 a 4 sólo son de naturaleza esquemática y aún no muestran la estructura según la invención de los cojinetes de resbalamiento 22, 22a y 22b. Esto se explicará más detalladamente a continuación con ayuda de los dibujos de las figuras 5 a 7.

La figura 5 muestra una vista en planta desde arriba de un cojinete de resbalamiento 18 según la invención, cuyos bordes 30, 31 y 32 están achaflanados, de modo que pueden engranar en una guía de cola de milano como se muestra en las figuras 3 y 4.

El cojinete de resbalamiento 22 define un plano de resbalamiento con su superficie 36, en el que están encastradas ranuras 34 que se extienden en paralelo.

Las ranuras 34 se extienden preferiblemente en un ángulo agudo respecto a la dirección longitudinal del cojinete de resbalamiento 22, como se muestra en la figura 5, y permiten así durante un movimiento de desplazamiento de la aguja del cambio de vía 16, que se realiza fundamentalmente en paralelo a la dirección longitudinal del cojinete de resbalamiento 22, quitar las partículas de suciedad que se acumulan en la superficie 36 del cojinete de resbalamiento 22 llegando al interior de las ranuras 34. Gracias a ello, las partículas de suciedad quedan eliminadas de la superficie 36 y ya no impiden el desplazamiento mediante un aumento de la resistencia al resbalamiento durante un movimiento de la aguja 16 en la superficie 36. Cuando se acumula material en las ranuras 34, llega a cobrar importancia un proceso de transporte debido a la orientación específicamente elegida de las ranuras respecto a la dirección de desplazamiento de la aguja del cambio de vía 16, mediante el cual la suciedad llevada a las ranuras 34 se transporta hacia los bordes 30, 31, 32, de modo que esta construcción del cojinete de resbalamiento 22 puede denominarse autolimpiante.

La estructura propiamente dicha del cojinete de resbalamiento 22 está representada con varias alterativas en las figuras 6A a 6D y 7. Las representaciones en corte de las figuras 6A a 6D corresponden a una vista en corte a lo largo de la línea VI-VI en la figura 5.

En la figura 6A está representada una primera forma de realización del cojinete de resbalamiento según

la invención, que está formado por dos estratos o capas, es decir, una capa de resbalamiento o desgaste 38 y una capa soporte 39. La capa de resbalamiento 38 se optimiza en su composición de tal forma que existe la menor resistencia al resbalamiento posible entre la superficie 36 y la aguja del cambio de vía 16 en una maniobra del cambio de vía, mientras que más o menos independientemente de ello puede elegirse el material de la capa soporte 39, que hace que haya una resistencia mecánica y, en particular, también una estabilidad de forma del cojinete de deslizamiento 22.

Aquí son posibles distintos materiales, empezando por placas metálicas, pero también placas de un plástico de una resistencia mecánica correspondiente, en particular, plásticos reforzados con fibras. Al elegirse el material puede procederse sin tenerse en cuenta las propiedades de frotamiento por deslizamiento del material, dándose importancia fundamentalmente a la capacidad de sollicitación mecánica del material de la capa soporte.

En caso de cargas menores, la capa soporte puede estar realizada al mismo tiempo como capa amortiguadora, resultando la resistencia mecánica necesaria del cojinete de resbalamiento del compuesto de la capa de desgaste y la capa soporte. Una variante de ello se muestra en la figura 6B, en la que está formada toda la superficie 36, a su vez, por una capa de desgaste o resbalamiento 40, mientras que la estructura de la capa soporte contiene una capa base 42, así como elementos de refuerzo 41 incorporados en la misma. En el caso de los elementos de refuerzo, el material se elige de tal forma que los elementos de refuerzo consigan la resistencia mecánica necesaria y la estabilidad de forma del cojinete de resbalamiento. El material de la capa base 42 puede elegirse teniendo en cuenta otros aspectos, puesto que éste sólo debe fijar los elementos de refuerzo. La capa base 42 podría asumir, por ejemplo, además de su función de sujetar los elementos de refuerzo 41, una función amortiguadora.

Otra forma de realización del cojinete de resbalamiento según la invención se muestra en la figura 6C, en la que la superficie 36 está formada a su vez por una capa de resbalamiento o desgaste 44. Esta capa de resbalamiento y desgaste está aplicada en una capa soporte 45 y, gracias a la misma, se consigue la resistencia mecánica del cojinete de resbalamiento 22, así como la estabilidad de forma de la misma.

Como tercera capa existe en esta forma de realización una capa amortiguadora 46, que junto con la capa de resbalamiento 44 incorpora la capa soporte 45 a modo de sándwich.

En la figura 6D está representada finalmente una variante del cojinete de resbalamiento de la figura 6B, en la que está incorporada en la capa base 42 una chapa perforada metálica 41' como elemento de refuerzo.

La figura 7 muestra un corte longitudinal a través del cojinete de resbalamiento 22 de la figura 5, añadiéndose aquí otra variante en comparación con las formas de realización de las figuras 6A a 6D.

La superficie 36 está formada a su vez por una capa de resbalamiento o desgaste 48 en la que están realizadas ranuras 34, como se muestra en la figura 5. La capa de resbalamiento o desgaste está fijada en una capa soporte 49, que asegura la resistencia mecánica del cojinete de resbalamiento y que garantiza, además, la estabilidad de forma del cojinete de resbalamiento.

En un sector adyacente a la zona marginal 32, la

capa soporte 49 presenta un retroceso plano, en el que está alojada una capa amortiguadora 50. Este sector, que está dispuesto de forma adyacente a la zona marginal 32, pasa aproximadamente por la superficie en la que descansa la aguja del cambio de vía 16 con su pie en el estado cerrado del cambio de vía en el cojinete de resbalamiento 22. Esto significa que en la forma de realización según la figura 7 el material amortiguador sólo está dispuesto en el lado inferior de la capa soporte 49 en los lugares en los que se transmiten fuerzas oscilantes a la superficie 36 del cojinete de resbalamiento 22.

Hasta ahora, no se han dado explicaciones detalladas acerca de la elección de los materiales de la capa de resbalamiento o desgaste 22, 22a, 22b. No obstante, es preferible usar aquí un material de plástico que presenta un polímero matriz, en el que está incorporado de forma dispersada un polímero de hidrocarburo fluorado, estando acoplado el polímero de hidrocarburo fluorado preferiblemente de forma química al polímero matriz.

En un ejemplo de realización especialmente preferible, la capa de desgaste o resbalamiento mostrada en las figuras del cojinete de resbalamiento está formada por una poliamida 6.6 como polímero matriz, en la que está incorporada de forma dispersada un politetrafluoretileno. Según la invención, el material de PTFE está acoplado químicamente al polímero matriz, la poliamida 6.6, por lo que resulta la ventaja mostrada en la figura 8 en función del porcentaje de masa de PTFE respecto al aumento de la tensión de fluencia relativa (propiedad mecánica mejorada). La curva superior muestra el material químicamente acoplado, la curva inferior muestra el caso en el que la poliamida 6.6 y el PTFE coexisten sin acoplamiento.

La figura 9, que muestra aquí el desarrollo del módulo de elasticidad en el caso con y sin acoplamiento químico de poliamida 6.6 y PTFE con un intervalo de masa de PTFE entre el 0 y el 50% se refiere al mismo caso.

Como consecuencia de ello se observa un comportamiento de frotamiento por deslizamiento claramente diferente, lo cual se hace notar, en particular, a lo largo de un recorrido de resbalamiento más largo, es decir, un tiempo de servicio más largo de los cojinetes de resbalamiento de plástico.

La figura 10 muestra claramente que, en particular durante un tiempo de servicio más largo de los cojinetes de resbalamiento resulta sólo un aumento reducido del coeficiente de frotamiento por deslizamiento en el caso de materiales PA 6.6-PTFE químicamente acoplados, mientras que en el caso de materiales no químicamente acoplados se obtiene un coeficiente de frotamiento por deslizamiento que en un principio es similar, aunque aumenta drásticamente a lo largo del tiempo del uso del cojinete de resbalamiento aumentando por lo tanto considerablemente las fuerzas de maniobra de la aguja del cambio de vía.

Este resultado se manifiesta finalmente en el desgaste, que se muestra en la figura 11, obteniéndose con un recorrido de resbalamiento de 4000 m para el material que no está químicamente acoplado un desgaste que corresponde a un múltiplo del desgaste en comparación con el caso de usarse un material químicamente acoplado. Los materiales examinados en las figuras 10 y 11 tenían un porcentaje de PTFE de un 15% en peso, respectivamente, y estaban exentos, respectivamente, de otros aditivos descritos al princi-

pio, con excepción de un 30% en peso de fibras de carbono de una longitud media entre 0,2 y 0,3 mm.

Cuando un cojinete de resbalamiento con poliamida como polímero matriz debe usarse en un lugar en el que han de esperarse temperaturas ambiente extremadamente bajas, se usa preferiblemente un material de

EPDM finamente dispersado en la matriz del primer material de plástico como modificador de la resistencia al choque. Los porcentajes del modificador de la resistencia al choque de EPDM pueden alcanzar hasta un 10% en peso.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cojinete de resbalamiento para cambios de vía de carriles, que puede montarse de forma intercambiable en una placa de cambio de vía de los cambios de vía y que define un plano de resbalamiento para una aguja del cambio de vía, comprendiendo el cojinete de resbalamiento una estructura de varias capas con

una capa soporte mecánicamente resistente y

una capa de desgaste dispuesta en la capa soporte, que forma un compuesto con la capa soporte mecánicamente resistente, que forma el plano de resbalamiento para la aguja del cambio de vía y que está hecha de un primer material de plástico que reduce el frotamiento por deslizamiento,

así como una capa amortiguadora, que está dispuesta por debajo de la capa soporte mecánicamente resistente.

2. Cojinete de resbalamiento para cambios de vía de carriles, que puede montarse de forma intercambiable en una placa de cambio de vía de los cambios de vía y que define un plano de resbalamiento para una aguja del cambio de vía, comprendiendo el cojinete de resbalamiento una capa soporte mecánicamente resistente y una capa de desgaste dispuesta en la capa soporte, que forma el plano de resbalamiento para la aguja del cambio de vía y que está hecha de un primer material de plástico que reduce el frotamiento por deslizamiento, **caracterizado** porque la capa de desgaste y la capa soporte mecánicamente resistente forman un compuesto y porque la capa soporte está realizada como capa amortiguadora.

3. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa soporte está formada por una placa metálica.

4. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la capa soporte está formada por un segundo material de plástico.

5. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el segundo material de plástico es un material de plástico reforzado.

6. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el segundo material de plástico es un material de plástico reforzado con fibras.

7. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la capa soporte comprende una capa base, en la que están incorporados elementos de refuerzo por sectores.

8. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la capa de desgaste comprende en su superficie que forma el plano de resbalamiento una pluralidad de ranuras paralelas.

9. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque las ranuras están dispuestas de tal forma que su dirección longitudinal

forma un ángulo agudo con la dirección de desplazamiento de la aguja del cambio de vía.

10. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el primer material de plástico comprende un polímero que forma una matriz y un polímero de hidrocarburo fluorado dispersado en la matriz, estando químicamente acoplado el polímero de hidrocarburo fluorado al polímero matriz.

11. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el acoplamiento químico del polímero de hidrocarburo fluorado al polímero matriz es generado mediante reticulación por irradiación.

12. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el polímero matriz se elige entre poliamidas, poliésteres, en particular, politereftalatos de etileno, politereftalatos de butileno, polisulfuros de fenileno, poliacetaleno, poliuretanos termoplásticos y/o polieteretercetonas.

13. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento comprende aditivos que reducen el frotamiento por deslizamiento y el desgaste.

14. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque los aditivos que reducen el frotamiento por deslizamiento y el desgaste se eligen entre MoS₂, grafito, nitruro de boro, poliimididas, polisulfonas de fenileno, ceras, aceites y grasas.

15. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento comprende aditivos que aumentan la resistencia.

16. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 15, **caracterizado** porque los aditivos para aumentar la resistencia se eligen entre fibras cortas y/o largas de vidrio, carbono, kevlar, metal, cáñamo y lino.

17. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque las fibras contenidas en el material de plástico presentan una dirección predominante, que se extiende paralelamente a la dirección de movimiento de la aguja del cambio de vía en el plano de resbalamiento.

18. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento contiene sustancias de carga.

19. Cojinete de resbalamiento según la reivindicación 18, **caracterizado** porque las sustancias de carga se eligen entre caolín, talco, carbonato de calcio, carburos de silicio, wollastonita, mica o TiO₂.

20. Cojinete de resbalamiento según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque el primer material de plástico del cojinete de resbalamiento comprende un modificador de la resistencia al choque.

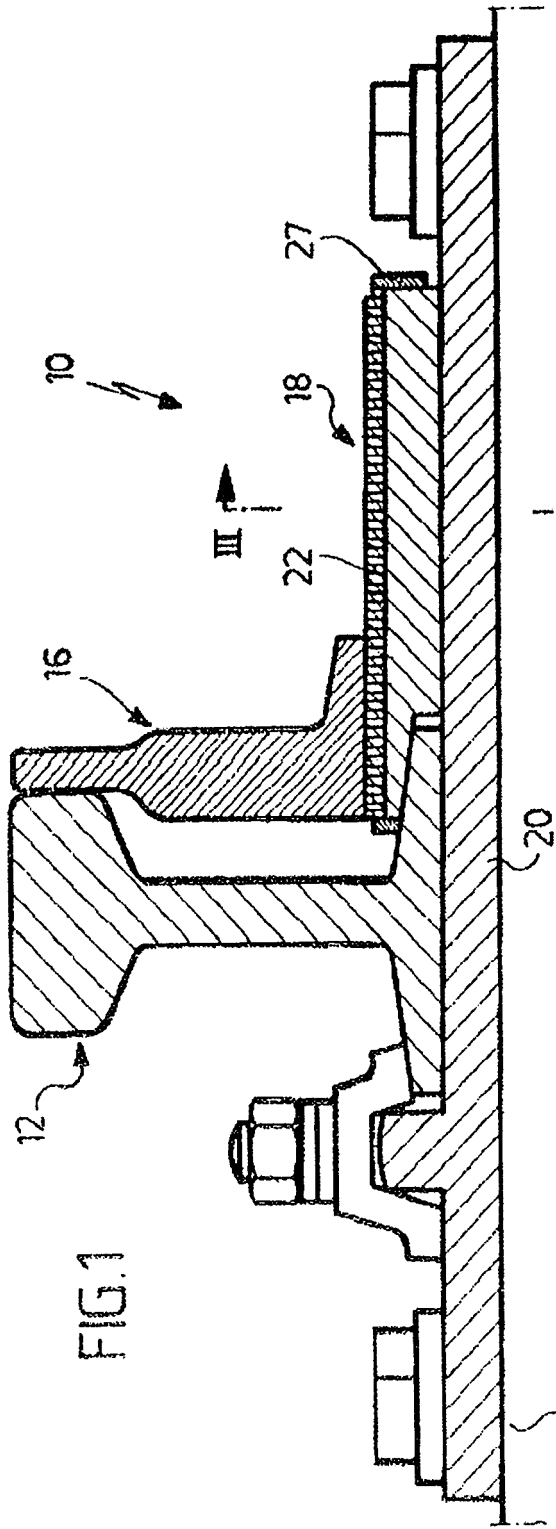


FIG. 1

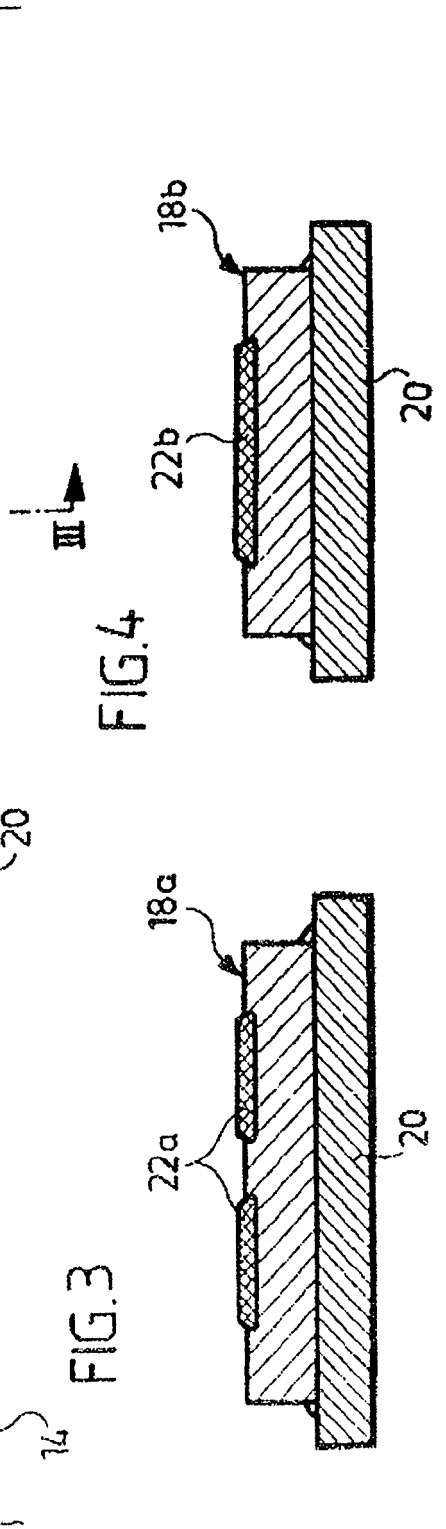
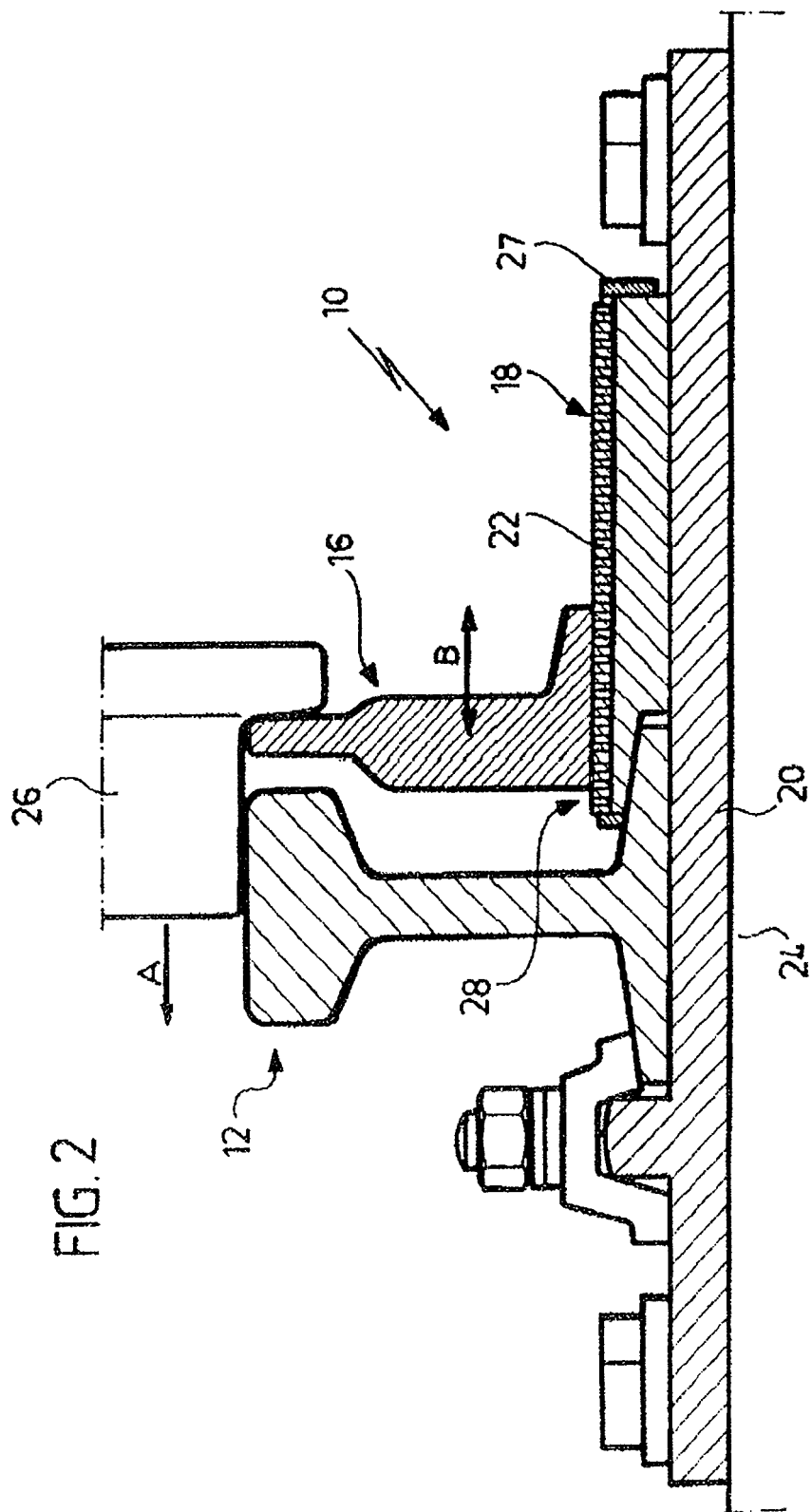


FIG. 3

FIG. 4



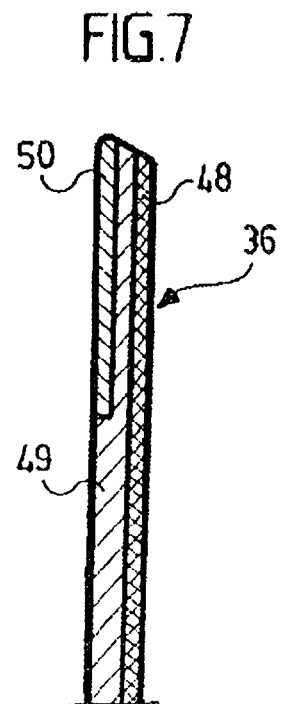
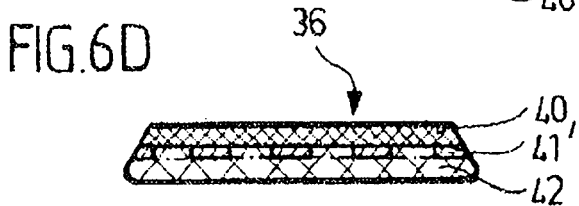
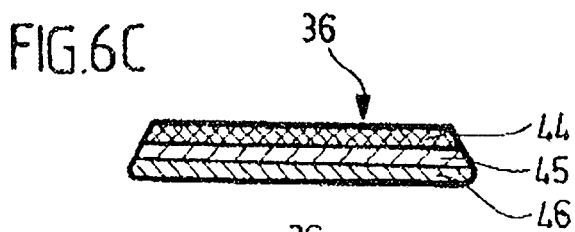
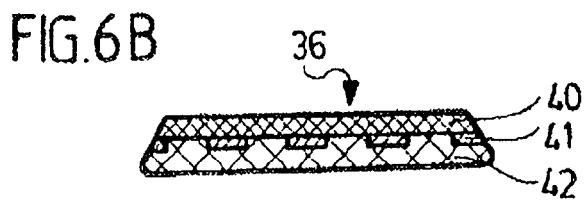
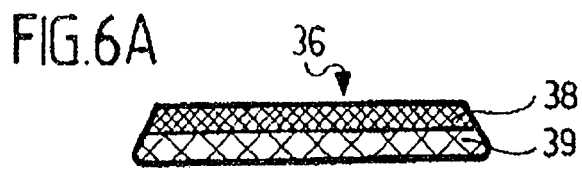
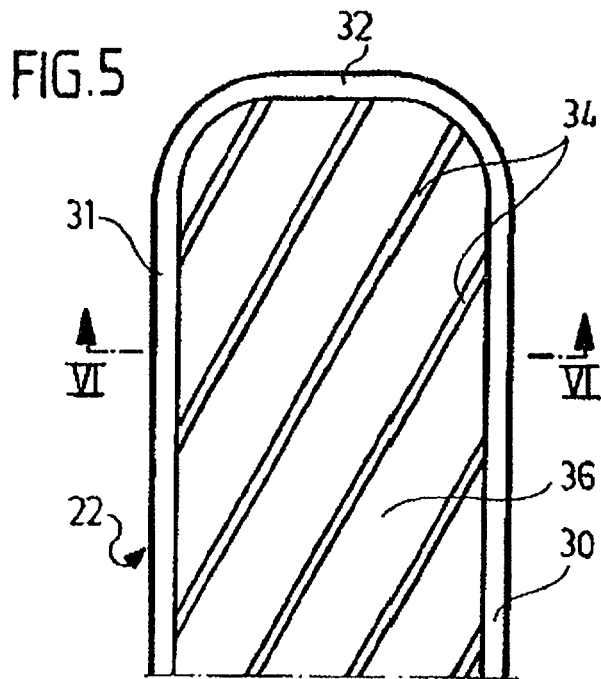


FIG.8

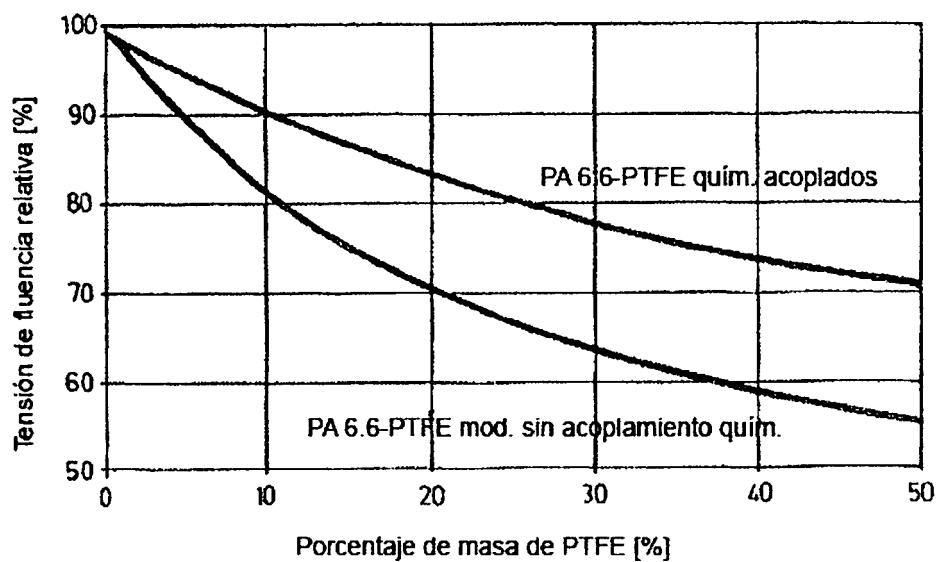


FIG.9

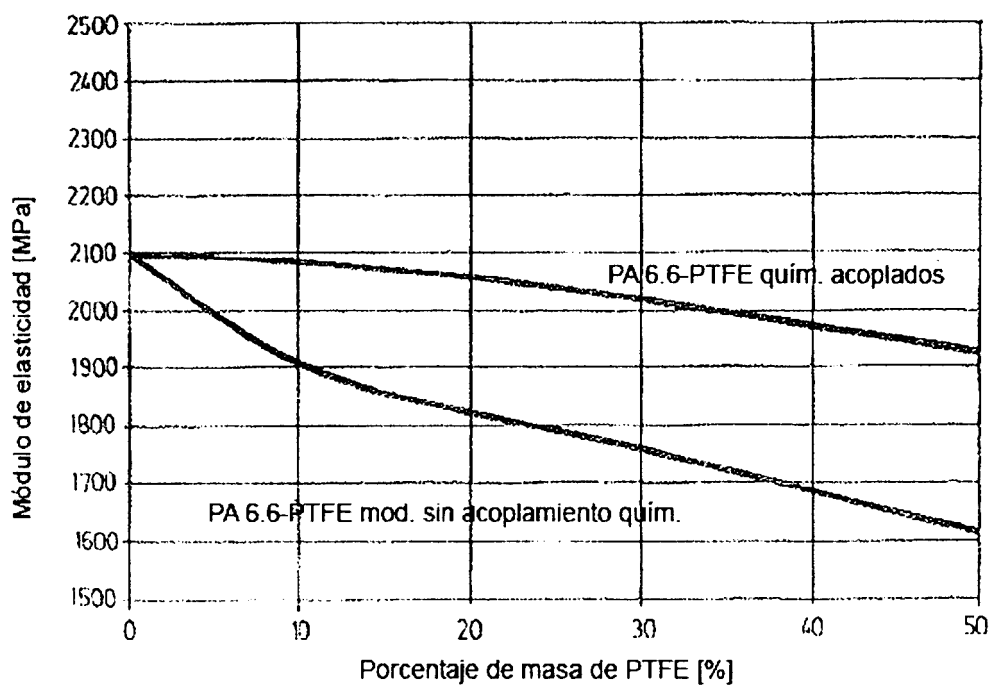


FIG.11

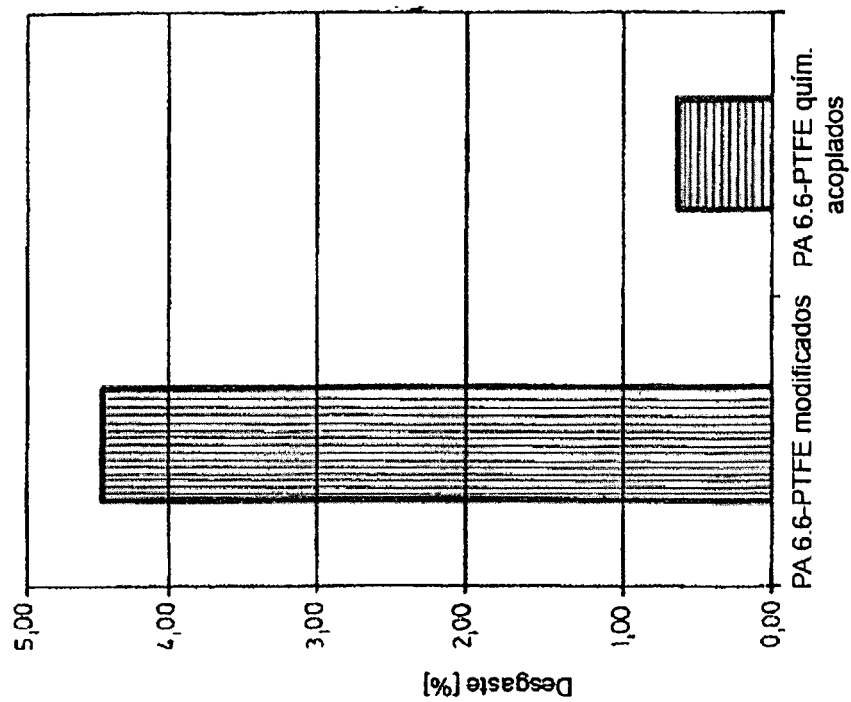


FIG.10

