

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 554**

51 Int. Cl.:

C09K 3/10 (2006.01)

F16J 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04787249 .4**

96 Fecha de presentación: **29.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1670872**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.06.2006**

54 Título: **Material para juntas planas en forma de una lámina compuesta reforzada (composite film)**

30 Prioridad:

10.10.2003 DE 10347080

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

26.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

26.12.2012

73 Titular/es:

**FRENZELIT WERKE GMBH (100.0%)
Frankenhammer 7
95460 Bad Berneck i. F., DE**

72 Inventor/es:

**ERB, WILFRIED y
ÜBELMESSER, PETER**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 393 554 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

Material para juntas planas en forma de una lámina compuesta reforzada (*composite film*).

5 La presente invención se refiere a un material para juntas planas de alto rendimiento, termoestable bajo condiciones de utilización de hasta 330 °C, que se consolida prensando uno o varios vellones de fibras o esteras de vellones de fibras aplicando calor y presión para dar una lámina compuesta ("composite film"), es decir, una lámina reforzada (de fibra). Dicho material para juntas planas es apto para una utilización en juntas que deban aguantar altas cargas, y, en particular, para juntas de culata. La lámina compuesta o la lámina reforzada (de fibra y/o aglutinante) presenta un
10 espesor comprendido entre 0,01 mm y 3 mm, que se consigue en un ciclo de trabajo a partir de una o varias capas de vellones. Esto permite por primera vez preparar espesores mínimos de 0,01 mm a base de dichos materiales según la invención.

15 Por tanto, la presente invención también se refiere a juntas, y en particular a juntas de culata, que están compuestas por el nuevo material para juntas planas citado anteriormente que, en su caso, se puede aplicar a un sustrato plano. El sustrato puede ser un sustrato metálico, tal como por ejemplo de aluminio o de una aleación de aluminio. En formas de realización especiales de la invención, el sustrato también puede ser un tejido, un género de punto, un papel o una placa (cerámica). En otra forma de realización, el material para juntas planas puede colocarse entre dos sustratos, por ejemplo dos tejidos, y consolidarse aplicando alta temperatura y presión. En otra forma de realización,
20 también es posible apilar varios materiales para juntas planas en varios sustratos, por ejemplo tejidos, y consolidarlos aplicando alta temperatura y presión. En este caso, la junta estará compuesta por un laminado con sustratos y materiales para juntas planas interpuestos entre los mismos.

25 Según el estado de la técnica, los recubrimientos de juntas frecuentemente no sólo sirven para proteger los materiales recubiertos de otros medios o similares, sino también para mejorar las características de sellado de la junta. Para ello debe obtenerse una alta adaptabilidad del recubrimiento a la superficie a sellar para poder compensar desniveles, etc. Además, el recubrimiento necesita cierta resiliencia para poder compensar vibraciones dinámicas de los componentes. Si no se consigue un sellado suficiente por medio de la resiliencia del material de la junta o, en caso de juntas metálicas, por medio de los elementos acanalados en la junta, el recubrimiento es decisivo
30 para el sellado.

Para ciertos perfiles de requerimientos, se necesitan además buenas características de deslizamiento continuo del recubrimiento y un bajo comportamiento de asiento bajo las influencias de presión y temperatura. Las buenas características de deslizamiento continuo están asociadas a superficies permanentemente resistentes con un
35 desgaste mínimo.

Un ejemplo de una junta que debería presentar tanto buenas características de deslizamiento continuo como una alta adaptabilidad a las superficies opuestas a sellar es la junta de culata. Hasta la actualidad, las juntas de culata normalmente llevaban un fino recubrimiento de un espesor de varios μm , cuya misión es mejorar la adaptabilidad de
40 la junta en caso de desniveles y rugosidad de las superficies a sellar, tal como por ejemplo el bloque del motor y la culata. Los recubrimientos de este tipo normalmente son recubrimientos de caucho aplicados al sustrato metálico en caso de juntas metálicas y normalmente presentan un espesor de 20 μm . Una estructura de este tipo, es decir, un sustrato metálico con recubrimiento de caucho fluorado, es actualmente la estructura normal de una junta de culata multicapa (MLS = multi-layer steel). Un gran punto débil de los recubrimientos de caucho fluorado es el alto
45 coeficiente de fricción del recubrimiento de caucho fluorado, con respecto a las superficies a sellar, la adherencia relativamente baja del recubrimiento al sustrato de acero, la dependencia relativamente grande de la durabilidad y de la termoestabilidad y con ello la baja resistencia al desgaste del recubrimiento.

50 El documento DE 199 41 410 A1 describe un recubrimiento para ser aplicado a un sustrato metálico, un recubrimiento que comprende por lo menos un termoplástico fluorado y cuya dureza disminuye de la primera capa aplicada al sustrato hacia la última capa de recubrimiento, la exterior. El gradiente de dureza puede alcanzarse adicionando un material de relleno o refuerzo o adicionando por lo menos un termoplástico.

55 Mediante el proceso de recubrimiento descrito en el documento DE 199 41 410 A1 se preparan las juntas de culata "Monomet®" que, entretanto, están disponibles en el mercado para todos los tipos de motor, tal como por ejemplo "open deck", "closed deck", Otto, Diesel, de aluminio, de fundición gris. La junta de culata "Monomet®" de acero o de aluminio garantiza un consumo de aceite del motor significativamente reducido, en particular para motores bajo condiciones extremas, y no sólo cuando los motores son nuevos. Sin embargo, la junta de culata "Monomet®" también puede llevar un recubrimiento permanente multicapa de plástico y polvo que más o menos mantiene sus
60 características bajo cargas extremas. Sin embargo, dicho recubrimiento "multi-slide" (de polvo), en particular de juntas de culata, supuestamente permite utilizaciones que hasta la actualidad no eran posibles con recubrimientos permanentes de plástico. Combina las características positivas del polímero PEEK con las de PTFE. El material de PEEK garantiza una alta resistencia a la fluencia, una buena resistencia al desgaste, una termoestabilidad relativamente alta y una baja fricción de deslizamiento.

Primero se desarrolló, tal como ya habíamos dicho, el recubrimiento "multi-slide" para juntas de culata metálicas, tal como por ejemplo "Monomet[®]". Es de vital importancia tanto para la estanqueidad como para las características de marcha del motor. En el proceso "multi-slide", se aplica un recubrimiento multicapa de diferentes plásticos en forma de polvo y después se sinteriza.

Sin embargo, el espesor total mínimo del recubrimiento "multi-slide" que se consigue con esta técnica es de aproximadamente 60 µm. La adaptabilidad del recubrimiento "multi-slide" se consigue mediante un alto porcentaje de PTFE o PFA. Una buena adhesión del recubrimiento al sustrato se consigue mediante un alto porcentaje de un termoplástico de alta temperatura, tal como por ejemplo PEEK.

Sin embargo, también es deseable, tal como ya se dijo en el documento DE 199 41 410 A1, conseguir una transición, es decir, un gradiente, de un alto porcentaje de PEEK a un alto porcentaje de termoplástico fluorado. Esto se consigue, por ejemplo, mediante una estructura multicapa de diez capas ("multi-slide"). Si el espesor total del recubrimiento es de aprox. 60 µm, esto significa, sin embargo, que cada capa presenta un espesor de aprox. 6 µm.

Un refuerzo de fibra de los recubrimientos "multi-slide" citados anteriormente es difícil de imaginar en la práctica ya que, por ejemplo, las fibras de carbón presentan diámetros alrededor de unos 7 µm y las fibras de vidrio diámetros comprendidos entre 6 y 9 µm. Las fibras orgánicas suelen ser considerablemente más gruesas con diámetros comprendidos entre 12 y 25 µm. Sin embargo, una capa sólo puede presentar un espesor de 6 µm, tal como ya se mencionó anteriormente. Además hay que tener en cuenta que cada capa individual se sinteriza y se consolida por separado en el proceso "multi-slide" citado anteriormente. La fusión del polvo de PEEK a 380 °C da lugar a una fuerte carga del polímero y parcialmente a su degradación.

En total, el recubrimiento "multi-slide", siendo una combinación de los materiales PEEK y PTFE, seguramente es un nuevo método para hacer frente a las temperaturas crecientes y la mayor densidad de potencia de motores modernos. Sin embargo, para hacer frente a los elevados requerimientos con relación al material de junta y para poder producir económicamente, es necesario un producto que presente mejores características y costes de preparación más bajos que el producto del proceso "multi-slide".

En el estado de la técnica, la preparación de vellones por vía húmeda es un proceso conocido y derivado de la preparación típica de papel. Un procedimiento de este tipo está descrito en el libro "Vliesstoffe", Viley-VCH, Viley-VCH-Verlag, Weinheim 2000, página 235 y siguientes. Dicho procedimiento se realiza de tal forma que las fibras se dispersan en agua, que, a continuación se lleva a cabo la formación del vellón por filtración en una cinta perforada y, a continuación, la banda de vellón así obtenida se consolida, se seca y se enrolla.

Los procedimientos de este tipo se utilizan sustancialmente para la preparación de papel, tal como por ejemplo para papel de fibra sintética, bolsas de té, filtros de aire o papel para cigarrillos.

Por tanto, el procedimiento del estado de la técnica sólo se utiliza para preparar papel especial o vellones técnicos especiales como producto final.

El documento EP 774 343 B1 divulga también piezas moldeadas, en particular para ser utilizadas como revestimiento interior de vehículos, formadas por fibras fundibles o fibras de refuerzo. Del documento EP 774 343 B1 se conoce una pieza moldeada compuesta por un núcleo y un tipo de capa superficial determinado, cuyo núcleo, compuesto por fibras fundibles y fibras de refuerzo, fue preparado en una prensa adecuada aplicando calor y presión. Las fibras fundibles pueden ser de etileno, polietileno, poliamida, polipropileno, poli(cloruro de vinilo), poliestireno u otro material termoplástico o una combinación de dichos materiales. Las fibras de refuerzo pueden ser fibras de plástico, fibras naturales, de vidrio o metálicas o una combinación de dichas fibras. Sin embargo, la pieza moldeada descrita en el documento EP 774 343 B1 se utiliza sólo para el revestimiento interior de vehículos, tal como por ejemplo para el revestimiento lateral, bandeja trasera o similares, presenta características insuficientes con relación a la densidad y rigidez y por tanto está limitada a las utilidades precisadas.

En el documento DE 41 16 800 A1, está descrito un procedimiento de alta temperatura para preparar materiales compuestos en forma de hoja de matriz termoplástica, suministrándose los conjuntos de fibra de refuerzo y los termoplásticos a una prensa, en dicha prensa se aumenta la temperatura de los materiales y se impregnan los conjuntos de fibra de refuerzo durante un corto tiempo de permanencia, cuyo máximo está precisamente definido para los elementos volumétricos individuales, aplicando presión y alta temperatura, se trabaja a un nivel de temperatura extremadamente alto que, según la experiencia, normalmente causa daños en el termoplástico o en los encolantes en la superficie de las fibras de refuerzo o, por degradación del termoplástico, en la interfase con la fibra bajo la influencia de los encolantes.

En el documento DE 101 14 554 A1, se describe un procedimiento para preparar un material semiacabado, termoplásticamente deformable y reforzado con fibras a base de poli(eterimidias). La invención se refiere a un procedimiento continuo para preparar un material semiacabado, termoplásticamente deformable de poli(eterimida) y fibras de refuerzo. Comprende los siguientes pasos:

- A. se mezclan las fibras de PEI y de refuerzo en seco para dar un vellón mixto,
- B. el vellón mixto se consolida mediante agujas,
- C. el vellón mixto consolidado se calienta y
- D. se prensa para obtener un producto semiacabado.

5 En el documento DE 101 28 346 A1, se describe una junta plana y un procedimiento para su preparación, cuya junta plana está constituida por al menos una capa de vellón que está compuesta por una estructura plana de fibras libres de amianto o mezclas de fibras e impregnada con un polímero, cuyo elemento obturador está constituido por al menos un vellón impregnado con poli(tetrafluoroetileno).

10 En el documento DE 44 19 007 C2, se describe un procedimiento para la preparación de una junta plana impregnada constituido por un producto preimpregnado ("pregreg") en forma de fibra, en el cual se impregna una estructura plana de fibras consolidada con soluciones, dispersiones o suspensiones prereticulables de una mezcla de polímeros reactiva, después se inicia su reticulación previa mediante secado a temperaturas elevadas, y como último, se lleva a cabo la reticulación final de los polímeros en la(s) banda(s) de juntas preimpregnadas aplicando alta temperatura y presión, si se desea, junto con un refuerzo metálico, caracterizado porque se impregna por lo menos una banda de vellón consolidada mediante un aglutinante de fibras orgánicas o inorgánicas libres de amianto con una mezcla de polímeros reticulables, después la(s) banda(s) de vellones de fibras impregnadas se pasan por dos cilindros extractores, luego se elimina la solución, dispersión o suspensión hasta el secado y la reticulación previa de la mezcla de polímeros, a continuación se lamina y se pega el número deseado de bandas de vellón preimpregnadas con el material obturador bajo presión y a una temperatura suficiente para la reticulación final de los polímeros, terminando con el corte de la junta terminada.

25 Finalmente, en el documento DE 32 32 255 A1, se describe un material blando para juntas planas libre de amianto, es decir, preparado mediante un sustituto de amianto, en particular para la preparación de juntas planas sometidas a grandes esfuerzos. Está compuesto por un vellón de por lo menos tres tipos de fibra distintos así como un material de relleno y un aglutinante. En total, el contenido del vellón de fibras está comprendido entre un 15 y un 60 % con un 5 a un 40 % de fibra sintética orgánica, entre un 5 y un 25 % de fibra natural y entre un 35 y un 90 % de fibra mineral o metálica así como entre un 3 y un 15 % de aglutinante y entre un 30 y un 70 % de un material de relleno mineral. La combinación de diferentes tipos de fibra y materiales de relleno con sus distintas características da lugar a un material cuyas propiedades tecnológicas, en resumen, corresponden a las de los materiales de amianto. La utilización de tipos de fibra y materiales de relleno con las proporciones según la invención permite la fácil preparación de vellones de fibras con las porosidades, compresiones y compresibilidades deseadas. Mediante los vellones de fibras pueden prepararse unas juntas planas impregnadas, de alta capacidad de carga y libres de amianto, en particular para su utilización en máquinas de combustión. Sin embargo, los sistemas de aglutinante/caucho utilizados en el documento DE 32 32 255 A1, sólo son termoestables hasta condiciones de utilización máximas de 200 °C, lo que significa una gran desventaja.

40 En el documento DE 41 13 153 A1, también se describe una junta libre de amianto, apta para la utilización con vapor, con una pequeña pérdida de agua al ser utilizada. Para la preparación de la junta, se utiliza una mezcla de pulpa de p-poliaramida con lana o fibridos de m-poliaramida y/o polvo de poli(tetrafluoroetileno). Además pueden utilizarse materiales de relleno orgánicos y/o inorgánicos así como aglutinantes poliméricos. Los vellones de fibras a partir de los cuales se preparan las juntas se preparan mediante un procedimiento de calandria convencional.

45 En el documento DE 197 35 390 A1, se describe otro material de recubrimiento para juntas constituidas por al menos una fibra inorgánica y al menos una orgánica así como un elastómero, por ejemplo caucho, y materiales de relleno en proporciones determinadas que se aplican a un soporte por ejemplo mediante pulverización, colada, rodillos o serigrafía. El recubrimiento así como las juntas recubiertas con las mismas presentan buenas características, en particular a temperaturas elevadas.

50 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un material para juntas planas de alto rendimiento, termoestable hasta 330 °C, con buena rigidez, buenas características de amortiguación, características de deslizamiento y desgaste óptimas y densidad ajustable, el cual es apto para ser utilizado en juntas y, en particular, en juntas de culata.

55 Dicho objetivo se consigue mediante el material para juntas planas de alto rendimiento y termoestable hasta 330 °C en forma de una lámina compuesta ("composite film") reforzada de fibras y/o aglutinante. La lámina compuesta según la invención presenta un espesor total de capa comprendido entre 0,01 mm y 3 mm y puede prepararse por prensando a partir de por lo menos un vellón de fibras aplicando alta temperatura y presión, presentando los vellones de fibras individuales o esteras de vellones de fibras un peso por metro cuadrado comprendido entre 8 y 400 g/m², en particular entre 50 y 100 g/m².

Los vellones de fibras contienen los siguientes componentes:

- 65 (a) por lo menos una primera fibra constituida por un termoplástico, seleccionada del grupo constituido por poli(eteretercetona) (PEEK), poli(sulfuro de p-fenileno) (PPS), polieterimida (PEI), poli(eteramida) (PEA),

poliamida (PA), polisulfona (PSU), poli(sulfona de éter vinílico) (PPSU), poli(etersulfona) (PES), poli(ariletercetona) (PAEK), poli(etercetona) (PEK), poli(óxido de metileno) (POM) y mezclas de los mismos, o del grupo constituido por las fibras metálicas fundibles con un punto de fusión o punto de reblandecimiento de las fibras metálicas de por debajo de 450°C, como fibra fundible, con un contenido en peso comprendido entre un 30 y un 97%, con respecto a la formulación total del vellón de fibras, y una distribución media de las longitudes de fibras en un intervalo comprendido entre 0,1 mm y 30 mm,

(b) si se desea, por lo menos una segunda fibra de refuerzo, seleccionada del grupo constituido por fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de carbono, fibras cerámicas, fibras de poli(sulfuro de fenileno) oxidado (PPSO₂), fibras metálicas, fibras de poliimida, fibras de polibenzimidazola, fibras de polibenzoxazola y fibras naturales y mezclas de las mismas, cuya estabilidad térmica es mayor que la de la fibra fundible, con un contenido en peso comprendido entre un 3 y un 67%, con respecto a la formulación total del vellón de fibras y una distribución media de las longitudes de la fibra de refuerzo en un intervalo comprendido entre 0,1 mm y 30 mm, a condición de que la distribución media de la longitud de fibra de la fibra fundible sea más pequeña que la de la fibra de refuerzo,

(c) hasta un 60 por ciento en peso, en particular un 3 a un 10% en peso, de un aglutinante, con respecto a la formulación total del vellón de fibras, siendo la suma de los componentes (a), (b) y (c) un 100% en peso.

Además, el vellón de fibras puede contener, además del 100% en peso de los componentes (a), (b) y (c), 0,1 a 80 partes en peso de aditivos convencionales, seleccionados del grupo constituido por fibras, fibrillas, fibridos, adyuvantes nanométricos en el intervalo granulométrico comprendido entre 5 y 300 nm, estructuras de tipo lámina, pulpas, polvos metálicos o cerámicos, microesferas huecas inorgánicas, con un tamaño de partícula medio comprendido entre 10 y 300 µm y una resistencia a la compresión comprendida entre 3,5 y 70 MPa y mezclas de los mismos.

En una forma de realización particular de la invención, los adyuvantes se utilizan en forma de fibridos.

Según la invención, es posible por primera vez realizar láminas reforzadas con fibras largas (composite films) o las mismas como recubrimientos sobre sustratos para su aplicación como junta plana, en particular como junta de culata, en un solo paso en espesores de capa comprendidos entre 0,01 mm y 3 mm, constituidos por al menos una capa de vellón.

El material para juntas planas en forma de una lámina reforzada con fibras y/o aglutinante puede prepararse por prensado a partir de por lo menos una estera de vellones de fibras bajo presión y a temperatura elevada. El proceso de prensado puede realizarse o bien de forma discontinua o bien continua. El prensado se lleva a cabo, según la invención, bajo una presión comprendida entre 0,05 y 15 N/mm², a una temperatura de hasta 450 °C, es decir, una temperatura por encima del punto de fusión o reblandecimiento de la fibra fundible. La duración del prensado está comprendida entre 0,1 y 15 minutos.

Esto permite preparar por primera vez una lámina con refuerzo de fibra con un espesor mínimo de 0,01 mm, gracias a la utilización de vellones de partida altamente precisas, en particular de PEEK o PPS con fibra de carbón o de vidrio o fibras orgánicas de alto rendimiento y otras fibras adicionales en distintas proporciones, diferentes proporciones de fibra de refuerzo y longitudes de fibra de por lo menos 0,1 a 30 mm. En una forma de realización, la consolidación de los vellones de fibras puede llevarse a cabo también directamente en un sustrato, en particular un sustrato de acero o de aluminio o de una aleación de aluminio. Otros sustratos preferidos son tejidos, géneros de punto, papeles o placas cerámicas. En una forma de realización de la invención, el vellón de fibras se consolida en un tejido o se coloca entre dos tejidos y se consolida. Es un procedimiento por el cual las telas no tejidas se aplican directamente al sustrato y se prensan en prensas de alimentación intermitente o de doble cinta de acero, por ejemplo, para preparar el material para juntas planas según la invención. Las prensas calentadas permiten o bien la preparación continua o bien la preparación discontinua de material para juntas planas o juntas individuales. Las esteras de vellones de fibras preparadas a partir de los materiales citados pueden aplicarse uno tras otro al sustrato y consolidarse después. Esto permite combinar diversos materiales y preparar un material de gradiente.

Además es posible, en una forma de realización especial, tal como ya se ha descrito anteriormente, colocar la lámina compuesta reforzada con fibras y/o aglutinante entre dos sustratos de tejido. Si ahora se consolidan varias láminas compuestas superpuestas en un sustrato de tejido y se aplica calor y presión, se obtiene un material compuesto para juntas planas con varios sustratos y láminas compuestas interpuestas entre los mismos.

Según la invención, el material para juntas planas puede prepararse prensando por lo menos una o varias esteras de vellones de fibras, que también pueden estar compuestas por materiales diferentes, en una máquina calentada bajo una presión comprendida entre 0,05 y 15 N/mm². Las esteras de vellones de fibras presentan por lo menos una primera fibra de un termoplástico de alto rendimiento o una fibra metálica como fibra fundible con un porcentaje en peso comprendido entre un 30 y un 97 %, con respecto a toda la formulación del vellón de fibras, y por lo menos una segunda fibra de refuerzo de un material de alto rendimiento cuya termoestabilidad es mayor que la de la fibra fundible, con un porcentaje en peso comprendido entre un 3 y un 67 %, con respecto a toda la formulación del vellón

de fibras, así como un aglutinante con un porcentaje en peso de hasta un 60 %, con respecto a toda la formulación del vellón de fibras, en particular entre un 3 y un 10 %, con respecto a toda la formulación del vellón de fibras, siendo los porcentajes de la formulación completa de la estera del vellón de fibras en peso, a condición que la longitud de las fibras fundibles sea menor que la de las fibras de refuerzo según la distribución de frecuencia media.

Ya que la distribución media de la longitud de las fibras fundibles es menor que la de las fibras de refuerzo, se consigue una mezcla homogénea de los dos tipos de fibra de modo que, cuando se procesa el producto semiacabado, se consigue una distribución homogénea de la fibra de refuerzo en el material compuesto. La alineación de las fibras en la capa puede ser isotropa o anisótropa.

En el material para juntas planas según la invención, la fibra fundible, de la que hay por lo menos una, presenta una distribución media de longitudes de fibras en el intervalo comprendido entre 0,1 mm y 30 mm. Preferentemente, la fibra fundible presenta una longitud comprendida entre 2 mm y 6 mm, de forma particularmente preferida entre 1,5 mm y 3 mm. La distribución media de las longitudes de las fibras de refuerzo del material de alto rendimiento también es del intervalo comprendido entre 0,1 mm y 30 mm, pero la distribución media de las fibras es, tal como se ha definido en la reivindicación 1, siempre mayor que la de las fibras fundibles. Las longitudes aptas de las fibras de refuerzo están comprendidas entre 0,1 mm y 18 mm, de forma particularmente preferida entre 3 mm y 12 mm.

Con relación al material, la invención comprende, con respecto a las fibras fundibles, (a) todas las fibras de un termoplástico del grupo constituido por poli(eteretercetona) (PEEK), poli(sulfuro de p-fenileno) (PPS), poli(eterimida) (PEI), poli(eteramida) (PEA), poliamida (PA), polisulfona (PSU), poli(sulfona de éter vinílico) (PPSU), poli(etersulfona) (PES), poli(ariletercetona) (PAEK), poli(etercetona) (PEK), poli(óxido de metileno) (POM) y sus mezclas y todas las fibras del grupo de las fibras fundibles metálicas, por ejemplo de cinc, plomo, bismuto o sus aleaciones. La única condición es que el punto de fundición o reblandecimiento de las fibras metálicas sea por debajo de 450 °C.

Las fibras de refuerzo (b) se han seleccionado del grupo constituido por fibras de polibenzoxazola (PBO), poliimida (PI), polibenzimidazola (PBI), fibras de poli(sulfuro de fenileno) oxidado (PPSO₂), fibras metálicas, fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de carbón, fibras cerámicas, fibras naturales y sus mezclas.

Tal como ya se ha explicado anteriormente, la estera del vellón de fibras, utilizada según la invención, presenta una estructura en la que las fibras individuales están consolidadas mediante un aglutinante. Las fibras mismas presentan la estructura original, sólo que están conectadas entre sí por medio del aglutinante. Dicha estructura de la estera de vellones de fibras es importante porque se debe evitar la extensión de las fibras de refuerzo y/o una mezcla no homogénea para el material compuesto a preparar.

Según la presente invención, pueden utilizarse como aglutinantes (c) los a base de alcohol polivinílico (PVA), de poli(acetato de vinilo) (PVAC), poli(acetato de etilvinilo) (EVA), poli(acrilato), poliuretano (PUR), poliaramida, resinas del grupo constituido por resina de melamina o resina fenólica, poliolefinas tales como polietileno (PE), polipropileno (PP) y copolímeros de los mismos.

Por fibras de aramida, se entienden, para los fines de la presente invención, las fibras según la norma DIN 60 001 3ª Parte (1988), es decir, fibras químicas de polímeros sintéticos con cadenas aromáticas, de las cuales un porcentaje en peso de por lo menos un 85 % está unido directamente por grupos de aramidas formando macromoléculas lineales, y de las cuales hasta un 50 % de las enlaces de amida pueden estar sustituidas por enlaces de imida (ver también la revista *Chemiefasern/Textilindustrie*, Edición 39/91, de diciembre de 1989, páginas 1263 y 1264).

El aglutinante (c) puede ser una dispersión y puede ser del tipo fibra, lámina, fibrilla o fibrido. Por fibridos, se entienden fibras cortas, altamente fraccionadas, no aptas para la hilandería y con superficies muy grandes. Pueden ser, por ejemplo, poliolefinas (PP, PE-HD) y pueden utilizarse como aglutinante para substituir, por ejemplo, resina fenólica (para la definición de fibrido, ver P. Steinau CTI 40/92 (1990) T 152/53; S. Oberhoffner, *Technische Textilien* 39 (1996) 57/58).

La estera de vellón de fibras utilizada según la invención puede contener naturalmente también aditivos (d). Los aditivos de este tipo pueden utilizarse para influenciar las características de la estera de vellón de fibras y, por lo tanto, también del material compuesto preparado a partir de la estera de vellón de fibras. Por tanto pueden utilizarse aditivos según la presente invención que influencian las características tales como la conductividad eléctrica, conductividad térmica, fricción, termoestabilidad, resistencia al choque, rigidez y resistencia a la abrasión. Los aditivos de este tipo pueden utilizarse, por ejemplo, también en forma de fibras, fibrillas, fibridos, láminas o pulpas. Los aditivos pueden ser polvos metálicos o cerámicos u orgánicos.

Lo esencial es que la estera de vellón según la invención presente un peso por unidad de superficie muy bajo. Además, una característica es la alta uniformidad de la estructura plana en sentido longitudinal y transversal con relación al espesor y distribución de las fibras. Según las fibras de refuerzo y fibras fundibles utilizadas y sus porcentajes en peso, la estera de vellón de fibras presenta un peso por metro cuadrado comprendido entre 8 y 400 g/m², preferentemente entre 50 y 100 g/m², y puede presentar una densidad comprendida entre 30 y 500 kg/m³ para

5 fibras orgánicas, preferentemente entre 100 y 200 kg/m³. Si se utilizan fibras metálicas, el peso volumétrico citado anteriormente puede excederse considerablemente. La estera de vellón de fibras utilizada (como precursor de la lámina compuesta) preferentemente presenta un espesor comprendido entre 0,1 mm y 30 mm, de forma particularmente preferida entre 0,15 mm y 1 mm. El bajo peso por metro cuadrado y la gran homogeneidad permiten la preparación de láminas muy finas con refuerzo de fibras largas ("composite films") en el prensado posterior.

10 A la estera de vellón de fibras utilizada para la preparación del material para juntas planas también puede haberse aplicado un sustrato plano por lo menos en un lado exterior de la estera de vellón de fibras. En este caso, la estera de vellón de fibras es una capa funcional en el siguiente proceso, es decir, cuando se prepara el producto final a partir del producto semiacabado, asumiendo dicha capa funcional ciertas funciones, tal como por ejemplo conductividad o también una adhesión especial. El sustrato en forma de hoja puede estar formado por un sustrato metálico, tejido, estera de fibra, papel o vellón.

15 Un procedimiento para la preparación de una estera de vellón de fibras, tal como se ha descrito anteriormente, prevé que la fibra fundible se disperse alrededor de la fibra de refuerzo en un dispersante, preferentemente en agua, luego se lleve a cabo la formación continua del vellón por filtración sobre una cinta perforada, y, a continuación, se consolida y se seca el vellón. El aglutinante puede adicionarse durante la dispersión y/o durante la formación del vellón.

20 También es posible adicionar aditivos durante la etapa de dispersión y/o durante la formación del vellón.

25 Según la invención, es posible conseguir un material para juntas planas cuya densidad y cuyo espesor pueden controlarse tanto por medio de la densidad y espesor como por medio de la receta de los vellones utilizados y por los parámetros de prensado (consolidación). Esto permite ahora preparar un material compuesto con una densidad comprendida entre 0,25 y 6 g/cm³. La lámina reforzada con fibras preparada según la invención presenta un espesor comprendido entre 0,01 y 3 mm. Mediante la selección de la formación del vellón y la selección adecuada de los parámetros del proceso, puede prepararse un vellón de gradiente, es decir, que pueden obtenerse transiciones de un alto porcentaje por ejemplo de PEEK a un alto porcentaje de fibras de refuerzo, tanto con una estructura de una sola capa como con una estructura multicapa. Esto permite también obtener una transición de concentración continua de PEEK puro y de alto poder adhesivo a un termoplástico compuesto con óptimo refuerzo con fibras (refuerzo de fibras largas).

35 Un gradiente de concentración, por ejemplo de PEEK o PTFE, también puede conseguirse, colocando simplemente capas de vellón con diferentes concentraciones de los diversos componentes de mezcla una encima de otra. La superficie y estructura fibrosas de las capas de vellón individuales ayudan a garantizar una firme unión (engranaje) entre las capas consolidadas, evitando así la separación de las capas (delaminación). Además, esto da lugar a una tendencia de fluencia considerablemente menor de las capas y, por tanto, a una mayor resistencia a la fluencia.

40 Gracias a la selección de diferentes vellones con materiales diferentes, tal como por ejemplo PEEK o PTFE, etc., puede prepararse un material compuesto con inhomogeneidad selectiva en la sección transversal, es decir, un material de gradiente, que estará presente igualmente en la junta acabada.

45 Gracias a la libre selección y la gama estrecha de los pesos por metro cuadrado reproducibles de los vellones originales, pueden conseguirse espesores mínimos de una capa de aprox. 0,01 mm en un solo paso cuando la capa está consolidada. Mayores espesores de capa pueden conseguirse casi de manera ilimitada mediante un mayor peso por metro cuadrado de una capa individual de vellón o colocando varias capas una encima de otra.

50 Dicha consolidación se realiza en un solo paso, evitando una carga térmica múltiple del polímero de alta temperatura.

55 El refuerzo con fibras largas da como resultado un módulo de Young ajustable y exactamente definible para optimizar la rigidez, amortiguación, comportamiento de desgaste, coeficiente de fricción, adaptabilidad, elasticidad así como propiedades de fluencia y características de flujo del material compuesto por metal y plástico y, con ello, también de la lámina compuesta.

El tipo de aditivo también influye en las características citadas anteriormente. Los aditivos para los fines de la invención son sistemas de aglutinante así como otras fibras, polvos o adyuvantes nanométricos, entre otros del grupo constituido por los agentes deslizantes y materiales para cojinetes de fricción tradicionales.

60 Los aditivos pueden incluir también microesferas huecas, que pueden conducir a un ajuste deseado de la densidad y con ello de la compresibilidad. Las microesferas huecas son, en particular, microesferas huecas inorgánicas con un tamaño de partícula medio comprendido entre 10 a 300 µm y una resistencia a la compresión comprendida entre 3,5 y 70 MPa, en particular una resistencia a la compresión de aprox. 40 MPa.

65 Según la invención, los aditivos citados pueden aplicarse a la lámina compuesta adicionalmente en una etapa separada, por ejemplo pulverización, impresión en huecograbado, serigrafía, y por tanto localmente limitado. Los

5 parámetros de consolidación y la receta permiten controlar y reproducir la porosidad y con ello la densidad y compresibilidad del producto final (lámina compuesta). Esto también afecta en particular a las características tal como la adaptabilidad del sistema global. La consolidación puede dar lugar a densidades homogéneas en un proceso continuo o a cualesquiera superficies topológicas mediante superficies de prensado estructuradas y con ello a densidades (y con ello compresibilidades) localmente distintas.

10 Por tanto, la invención se refiere también a una junta preparada a partir del material para juntas planas descrito anteriormente y aplicada en una forma de realización especial a un sustrato en forma de hoja, en particular un sustrato metálico, tal como un sustrato de acero, o un tejido o género de punto, o un papel o una placa. La junta según la invención puede presentar un espesor localmente distinto o una superficie topográfica, es decir, espesor, localmente distinta/o. Por tanto, presentará una densidad localmente distinta y con ello una elasticidad y plasticidad localmente distintas. Dicha elasticidad y plasticidad distintas pueden conseguirse por un lado mediante la selección de esteras de vellones distintas, a partir de las cuales se ha preparado el material para juntas, pero también mediante un prensado parcial, sectorial, es decir, localmente distinto (ver, más adelante, las Figs. 6 a 9).

15 Tal como ya se ha expuesto anteriormente, la elasticidad y plasticidad distintas pueden ajustarse por medio de contenidos de fibras y cargas distintos dentro de las superficies de obturación. Dichas elasticidad y plasticidad distintas pueden estar distribuidas en una forma de realización particular de la invención sobre la superficie de obturación y conseguirse por medio de un ensamblado en forma de mosaico de materiales con plasticidad y elasticidad distintas (ver, más adelante, las Figs. 4 a 7 así como las Figs. 10 y 11).

20 La junta según la invención puede contener también en otra forma de realización piezas elastoméricas, materiales cerámicos así como también materiales metálicos insertados. Se trata de anillos acanalados, anillos de chapa colocados por encima o insertados, anillos de chapa no acanalados, anillos metálicos sinterizados o no sinterizados o bordes rebordeados o no rebordeados.

25 En otra forma de realización de la invención, es posible que la elasticidad y plasticidad distintas localmente ajustadas, conseguidas por medio de presiones de prensado localmente distintas, no estén caracterizadas por transiciones agudas, sino por transiciones blandas.

30 En otra forma de realización, la junta puede presentar una geometría de obturación producida por moldeado por compresión. La junta puede presentar cualquier geometría de obturación conocida, tal como se utiliza ya en la actualidad por ejemplo para las juntas elastoméricas, para las juntas acanaladas metálicas o para las juntas sin soporte (ver las Figuras 10-15).

35 En otra forma de realización, la geometría de obturación producida por moldeado por compresión puede presentar un perfil a modo de peine. En este caso, la junta está realizada en un área por superficies de obturación dispuestas en filas una tras otra. Dichas superficies de obturación forman en promedio una estructura en forma de ranuras. Diseños distintos de perfiles a modo de peine de este tipo se han representado por ejemplo en las Figuras 13 a 15.

40 A continuación, la invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a ejemplos y figuras, sin limitarla a los mismos.

45 La Figura 1 muestra una sección transversal de un vellón consolidado de precisión según la invención con PEEK como la fibra fusible, consolidada sobre una chapa de acero con una densidad casi óptima y casi ninguna porosidad.

50 La Figura 2 muestra una toma con microscopio electrónico de barrido (REM) de una imagen fractográfica de una estera de vellón consolidada según la invención con PPS como la fibra fusible y una fibra de carbono como refuerzo de una porosidad relativamente alta y una densidad de $1,23 \text{ g/cm}^3$.

55 La Figura 3 muestra una vista desde arriba de una junta de culata según la invención, moldeada a partir del material para juntas planas según la invención.

60 Las Figuras 4 a 7 y 10 y 11 muestran vistas en corte de varias formas de realización de juntas según la invención, en las que se consiguen una elasticidad y plasticidad distintas por medio del ensamblado en forma de mosaico de materiales.

Las Figuras 8 y 9 muestran una vista lateral de una junta según la invención, en la que las elasticidades y plasticidades distintas se consiguen por medio de placas prensadas de diseño topográfico o por medio de prensados parciales, sectoriales.

Las Figuras 11 a 15 muestran vistas en corte de la junta según la invención con características distintas para productos moldeados por compresión.

La Figura 16 muestra una vista desde arriba de una variante HD (high-density) (densidad de un 100% $\approx 1,4 \text{ g/cm}^3$) del Ejemplo 3 (según la invención) (un 75% en peso de PEEK, un 20% en peso de fibra de poliaramida, un 5% en peso de un aglutinante) en una vista desde arriba (magnificación 40 veces, microscopio óptico).

5 La Figura 17 muestra una vista desde arriba de un material para juntas planas según la invención en la variante LD (variante low-density) (densidad de aprox. un 65%, es decir, $0,9 \text{ g/cm}^3$) del Ejemplo 3 (según la invención) (un 75% en peso de PEEK, un 20% en peso de fibra de poliaramida, un 5% en peso de aglutinante) en una vista desde arriba (magnificación 40x, microscopio óptico).

10 La Figura 18 muestra curvas de adaptabilidad a 250°C y una anchura de 0,85 mm de la lámina compuesta aplicada según la invención a una chapa de acero recubierta y sus formas en función de la densidad de material tomando la composición del Ejemplo 3 como ejemplo, de la versión HD y de la versión LD, respectivamente.

15 La Figura 19 muestra a título de ejemplo el efecto de variar la densidad sobre la tasa de pérdida en el Ejemplo 3 según la invención en la versión LD ($0,9 \text{ g/cm}^3$) así como en la versión HD ($1,4 \text{ g/cm}^3$).

20 El material para juntas según la invención con su estructura de junta única y sus propiedades únicas se prepara convencionalmente mediante la preparación de un vellón en un procedimiento en húmedo utilizando los procedimientos típicos derivados de la producción del papel. A continuación, a partir de las esteras de vellón de fibras se prepara un material para juntas aplicando temperatura y presión, que a continuación se somete a una transformación ulterior para dar la junta definitiva, en particular una junta de culata.

25 La Figura 1 muestra una sección transversal de un vellón de precisión consolidado según la invención con PEEK como la fibra fundible, consolidada sobre una chapa de acero con una densidad casi óptima y casi sin porosidad alguna. La cifra de referencia 2 denomina la interfase con un sustrato de acero. Al sustrato de acero, se ha aplicado un termoplástico de alto rendimiento 4. En el termoplástico de alto rendimiento 4, se han incorporado aditivos 6. En el termoplástico de alto rendimiento 4, se han incorporado también fibras de carbono 8. En el margen inferior del dibujo seccional puede apreciarse adicionalmente un medio de inclusión 10.

30 La Figura 2 muestra una toma con microscopio electrónico de barrido (SEM) de una imagen fractográfica de una estera de vellón consolidada según la invención con PPSO₂ como fibra fundible y una fibra de carbono como fibra de refuerzo. La estera de vellón presenta una porosidad relativamente alta y una densidad de $1,23 \text{ g/cm}^3$. En la toma, se han marcado los poros con la cifra de referencia 12. Las fibras de refuerzo de vidrio E pueden apreciarse en 14 y se han incorporado en el termoplástico de alto rendimiento 16.

35 En la Figura 3, se muestra por ejemplo una junta de culata típica según la invención en una vista desde arriba, cuya junta está moldeada a partir del material para juntas planas según la invención. La cifra de referencia 18 indica una zona de densidad más alta y rigidez de muelle más alta y baja compresibilidad. La zona que se ha marcado con la cifra de referencia 26 presenta una densidad más baja que la de la zona 18, una rigidez de muelle más baja, una compresibilidad y una recuperación elástica más altas.

40 Las zonas 20, 22 y 24 en la Fig. 3 presentan una densidad media y una rigidez de muelle media, una compresibilidad media y una recuperación elástica media.

45 En las Figuras 4 a 7, las cifras de referencia 30, 32 y 34 denominan áreas distintas de la junta según la invención, que se consiguen por medio del ensamblado en forma de mosaico de los materiales respectivos 30, 32 y 34.

50 En la Figura 4, se ha representado la estructura de capas de una junta sobre un sustrato 34. En el sustrato 34, se han representado las capas 30, 32 con densidades, módulos de elasticidad y propiedades de recuperación elástica distintos. Sobre el sustrato continuo 34, se han colocado un número de capas ensambladas cada una en forma de mosaico una por encima de otra. De esta forma, puede obtenerse una estructura de una junta de cualquier diseño. La junta de la presente invención no depende de una capa de sustrato 34. La junta de la presente invención tampoco está limitada a un número determinado de varias capas 30, 32. Aquí y de aquí en adelante se supone que la capa 30 es una capa de alta densidad y la capa 32 una capa de densidad más baja. La representación en la

55 Figura 4 muestra el principio de entrelazamiento en forma de mosaico antes de la consolidación de los vellones. En la Figura 4, puede apreciarse claramente el mosaico tanto en la vista desde arriba (no representada) como en la vista seccional.

60 En la Figura 5, la junta está limitada a dos capas de junta 32 y 30, estando colocada la capa de junta 32 sobre la capa de junta continua 30. La representación en la Figura 5 muestra que los vellones se han colocado de forma sencilla, antes de ser consolidados. En la Figura 5, puede apreciarse una estructura en forma de mosaico sólo en la vista desde arriba (no representada).

65 En la Figura 6, la junta está limitada también a dos capas de junta 32 y 30. La estructura representada puede conseguirse prensando una estructura de junta representada en la Figura 5. La estructura representada puede prepararse también colocando las capas 30 y 32 en forma de mosaico sobre la capa de junta 30 según la Figura 6.

La Figura 7 representa sustancialmente la estructura de junta representada en la Figura 6, que se ha provisto en un área con una acanaladura 36, con el fin de obtener una elasticidad más alta.

5 En las Figuras 8 y 9, se ha conseguido la topografía distinta de la junta según la invención por medio de procesos de prensado sectoriales con presiones de prensado localmente distintas.

En la Figura 8, la cifra de referencia 38 denomina una formación topográfica de la junta, para obtener áreas con densidades y elasticidades distintas.

10 En la Figura 9, las zonas de elasticidad más alta 44, zonas de elasticidad media 42 y zonas de baja elasticidad 40 se han dispuesto por medio de una formación topográfica de la junta, para generar un efecto de obturación escalonado en el plano de la junta.

15 En las Figuras 10 y 12, se han representado combinaciones de una formación topográfica y una yuxtaposición en forma de mosaico de los materiales para juntas.

En la Figura 11, se ha representado una capa funcional con una acanaladura y una formación topográfica correspondiente así como con una combinación de capas de juntas o vellones.

20 Las Figuras 13 a 15 muestran vistas seccionales de la junta según la invención con diseños distintos para piezas moldeadas por compresión.

25 La Figura 13 muestra una vista seccional con una pieza moldeada por compresión diseñada como un perfil a modo de peine. La junta presenta una superficie frontal 62 de cara a la cavidad a obturar. En un área contigua a la superficie frontal 62, la junta se ha provisto de un perfil a modo de peine desplazado 50. El perfil a modo de peine desplazado 50 presenta elevaciones de junta 54 desplazadas una, con respecto a otra, por ambos lados. La transición de una serie de acanaladuras completas que siguen una tras otra de la Figura 12 al perfil a modo de peine 50 es continua, donde el perfil a modo de peine desplazado 50 puede presentar estructuras que son más pequeñas que el espesor de la junta. Las líneas 64 ilustran la continuación de la junta, suponiendo que obtura una cavidad o abertura de forma circular alrededor del eje 66. La junta representada en la Figura 13 comprende además una capa de chapa de acero 31.

35 La Figura 14 muestra una vista seccional de una junta según la invención con un moldeado por compresión diseñado como perfil a modo de peine. Dicha junta presenta, igual que la junta de la Figura 13, una superficie frontal 62 de cara a la cavidad a obturar. En un área contigua a la superficie frontal 62, la junta está provista de un perfil a modo de peine, que, al contrario de la junta de la Figura 13, no está desplazado. El perfil a modo de peine presenta elevaciones de junta 54, que se encuentran sustancialmente una por encima de otra en ambos lados de la junta. Igual que en la Figura 13, las líneas 64 ilustran la continuación de la forma de junta, suponiendo que obtura una abertura o cavidad de forma circular alrededor del eje 66.

La junta se ha representado en la Figura 14 también con capas de vellón 54, que permiten cambiar las propiedades obturadoras de la junta contigua al perfil a modo de peine de forma selectiva.

45 Las juntas de las Figuras 13 y 14 pueden estar provistas también de capas de vellón, que se extienden también al área del perfil a modo de peine. También es posible ensamblar el perfil a modo de peine a la manera de una pirámide escalonada constituida por capas de vellón colocadas una por encima de otra. Dicha estructura multicapa puede combinarse con una pieza moldeada por compresión, que en las formas de realización representadas en las Figuras 13 y 14 presentan la forma de perfiles a modo de peine. En las mismas, la junta se ha realizado en una parte en forma de superficies obturadoras dispuestas en serie una tras otra. En el promedio, dichas superficies obturadoras forman una estructura ranurada.

55 En la Figura 15, una capa funcional se ha provisto de un moldeado por compresión con una falda obturadora doble 58. La superficie frontal 62 se ha realizado como falda obturadora doble 58. En presencia de una sobrepresión aplicada a la superficie 62, las faldas obturadoras 58 se presionan contra las superficies a obturar (no representadas), lo cual refuerza su efecto obturador. Igual que en las Figuras 13 y 14, las líneas 64 ilustran la continuación de la forma de junta, que obtura una abertura o cavidad de forma circular alrededor del eje 66.

60 En una forma de realización, la junta según la invención puede comprender también partes elastoméricas, materiales cerámicos y materiales metálicos insertados. Las juntas pueden comprender anillos acanalados, anillos de chapa colocados por encima o insertados, anillos de chapa no acanalados y bordes rebordeados tanto en el interior como el exterior.

65 La Figura 16 muestra una vista desde arriba en una magnificación de 40 veces (microscopio óptico) de la variante HD (densidad de un 100%, es decir, 1.4 g/cm³) del material según la invención del Ejemplo 3 con la composición descrita abajo.

En la Figura 17, se muestra una vista desde arriba en una magnificación de 40 veces (microscopio óptico) de la variante LD (densidad de un 65%, es decir, 0,9 g/cm³) del material del Ejemplo 3.

5 En la Figura 18, se muestran curvas de adaptabilidad del material según la invención del Ejemplo 3 (según la invención) utilizando el ejemplo de las versiones LD y HD con distintas densidades de material, ensayadas a 250°C. Se ensayaron anillos estándares de 55x75 mm y anchuras de 0,75 mm a 250°C, obteniéndose las curvas representadas en la Fig. 18. Los materiales según la invención cumplieron con las especificaciones con relación a su adaptabilidad y demuestran la controlabilidad de la adaptabilidad a través de la densidad del material.

10 En la Figura 19, se muestra la reducción de la tasa de pérdida disminuyendo la densidad utilizando el Ejemplo 3 (invención) en las versiones HD y LD a título de ejemplo. Las muestras según la invención cumplieron con el criterio de pérdida, con N₂/l bar a un R_{max.} de 12 µm. La probeta era otra vez un anillo estándar acanalado de 55x75 mm.

15 Ejemplos 1 a 11 (según la invención): todos los datos son % en peso

Ejemplo 1 Preparación de una estera de vellón

20 75% de PEEK
10% de fibras de carbono
15% de aglutinante

Ejemplo 2 Preparación de una estera de vellón

25 75% de PEEK
20% de fibras de carbono
5% de aglutinante

Ejemplo 3 Preparación de una estera de vellón

30 75% de PEEK
20% de fibra de poliaramida
5% de aglutinante

Ejemplo 4 Preparación de una estera de vellón

35 75% de PEEK
10% de fibras de carbono
5% de aglutinante
40 5% de aditivo de PTFE

Ejemplo 5 Preparación de una estera de vellón

45 75% de PEEK
20% de microfibra de poliaramida, es decir, con un título de menos de 0,9 dtex
5% de aglutinante

Ejemplo 6 Preparación de una estera de vellón

50 85% de PEEK
15% de aglutinante (fibrado)

Ejemplo 7 Preparación de una estera de vellón

55 50% de PEEK
5% de aglutinante
45% de aditivo de PTFE

Ejemplo 8 Preparación de una estera de vellón

60 60% de PPS (oxidado)
30% de fibras de carbono
10% de aglutinante

Ejemplo 9 Preparación de una estera de vellón

- 70% de fibras de poliamida 66
- 15% de fibras de carbono
- 5 15% de aglutinante de PVA

Ejemplo 10 Preparación de una estera de vellón

- 37,5% de PEEK } Mezcla
- 37,5% de PEI }
- 5% de aglutinante
- 10 20% de poliaramida

En los Ejemplos 1 a 10 citados anteriormente, se ajustaron los pesos por metro cuadrado en 100 g/cm² a título de ejemplo.

15 Ejemplo 11 Ejemplo de preparación para un material para juntas planas (según la invención)

A partir de los vellones según los Ejemplos 1 a 10 citados anteriormente, se produjeron materiales de fibras compuestos consolidados:

- 20 Prensado en monocapa:
- Temperatura de prensado: 250°C a 400°C
- Tiempo de prensado: 0,1 a 15 min
- Prensado superficial: 0,3 N/mm² a 15 N/mm²
- Espesor resultante: 86 – 125 µm
- 25 Densidad: 0,8 g/cm³ ó 1,45 g/cm³

Lista de las cifras de referencia:

- 2 Interfase con el sustrato de acero
- 30 4 Termoplástico de alto rendimiento
- 6 Aditivos
- 8 Fibras de carbono
- 10 Medio de inclusión
- 12 Poros
- 35 14 Fibras de refuerzo de vidrio E
- 16 Termoplástico de alto rendimiento
- 18 Zona de densidad más alta
- 20 Zona de baja densidad
- 22, 24, 26 Zonas de densidad media
- 40 30 Capa de junta de alta densidad
- 31 Capa de chapa de acero
- 32 Capa de junta de baja densidad
- 34 Capa de sustrato
- 36 Acanaladura
- 45 38 Topografía
- 40 Zonas de baja elasticidad
- 42 Zonas de elasticidad media
- 44 Zonas de elasticidad más alta
- 50 Perfil a modo de peine (desplazado)
- 50 52 Junta plana
- 54 Perfil a modo de peine
- 56 Capas de vellón
- 58 Falda de obturación
- 60 Material para juntas
- 55 62 Canto con el espacio de obturación
- 64 Cantos proyectados
- 66 Eje de simetría

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material para juntas planas de alto rendimiento termoestable hasta 330°C en condiciones de utilización, en forma de una lámina compuesta (composite film) reforzada con fibras y/o con aglutinantes, con un espesor de capa total comprendido entre 0,01 mm y 3 mm, que puede fabricarse por prensado a partir de por lo menos uno o más vellones de fibras, presentando los vellones de fibras o esteras de vellones de fibras un peso por metro cuadrado comprendido entre 8 y 400 g/m², en particular, entre 50 y 100 g/m², y conteniendo los siguientes componentes:
- 10 (a) por lo menos una primera fibra que consiste en un termoplástico, seleccionado de entre el grupo constituido por poli(eteretercetona) (PEEK), poli(sulfuro de p-fenileno) (PPS), polietirimida (PEI), poli(eteramida) (PEA), poliamida (PA), polisulfona (PSU), poli(sulfona de éter vinílico) (PPSU), poli(etersulfona) (PES), poli(ariletercetona) (PAEK), poli(etercetona) (PEK), poli(óxido de metileno) (POM) y mezclas de los mismos, o de
- 15 entre el grupo constituido por fibras metálicas fundibles con un punto de fusión o de reblandecimiento de las fibras metálicas inferior a 450°C, como fibra fundible, con una proporción en peso comprendida entre un 30 y un 97%, con respecto a la formulación total del vellón de fibras, y una distribución media de las longitudes de fibras de la fibra fundible en un intervalo comprendido entre 0,1 mm y 30 mm,
- 20 (b) opcionalmente, por lo menos una segunda fibra de refuerzo, seleccionada de entre el grupo constituido por fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de carbono, fibras cerámicas, fibras de poli(sulfuro de fenileno) oxidado (PPSO₂), fibras metálicas, fibras de poliimida, fibras de polibenzimidazola, fibras de polibenzoxazola y fibras naturales y mezclas de las mismas, cuya estabilidad térmica es mayor que la de la fibra fundible, con una proporción en peso comprendida entre un 3 y un 67%, con respecto a la formulación total del vellón de fibras y una distribución media de las longitudes de fibras de la fibra de refuerzo en un intervalo comprendido entre 0,1
- 25 mm y 30 mm, a condición de que la distribución media de las longitudes de fibras de la fibra fundible sea más pequeña que la de la fibra de refuerzo,
- 30 (c) hasta un 60 por ciento en peso, en particular de un 3 a un 10% en peso de un aglutinante, con respecto a la formulación total del vellón de fibras, siendo la suma de los componentes (a), (b) y (c) un 100% en peso, así como
- 35 (d) además del 100% en peso de los componentes (a), (b) y (c), opcionalmente, de 0,1 a 80 partes en peso de aditivos habituales y materiales de carga, seleccionados de entre fibras, fibrillas, fibridos, adyuvantes nanométricos de dimensiones comprendidas entre 5 y 300 nm, estructuras en forma de lámina, pulpas, polvos metálicos o cerámicos, microesferas huecas inorgánicas, con un tamaño de partícula medio comprendido entre 10 y 300 µm y una resistencia a la compresión comprendida entre 3,5 y 70 MPa y mezclas de los mismos, prefiriéndose los adyuvantes de tipo fibrido,
- 40 bajo una presión comprendida entre 0,05 y 15 N/mm² y a una temperatura de hasta 450°C, que se encuentra por encima del punto de fusión o del punto de reblandecimiento de la fibra fundible, para dar una lámina compuesta (composite film) reforzada con un espesor de capa total comprendido entre 0,01 mm y 3 mm.
- 45 2. Material para juntas planas según la reivindicación 1, caracterizado porque la fibra fundible se selecciona de entre el grupo constituido por PPS, PEI, PEK y PEEK y sus mezclas y de entre el grupo constituido por fibras metálicas fundibles.
- 50 3. Material para juntas planas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el aglutinante (c) es fibroso y/o de tipo lámina y/o de tipo fibrido y es, en particular, una dispersión y contiene compuestos basados en poli(acrilato, poli(acetato de vinilo), acetato de etilenvinilo, alcohol polivinílico, poliuretanos, poliaramidas, (co)poliolefinas, resinas de entre el grupo constituido por resinas de melamina, resinas fenólicas, resinas de poliuretano o mezclas de los mismos.
- 55 4. Material para juntas planas según la reivindicación 1, caracterizado porque como aditivos del estado de la técnica, están comprendidos materiales de carga tribológicamente activos conocidos, tales como fibras o polvos de PTFE, fibras de poliimida, fibras o láminas y/o fibridos de poliaramida, nanofibras de carbono o polvos.
- 60 5. Material para juntas planas según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el material para juntas planas, después del prensado o de la consolidación, presenta un densidad comprendida entre 0,25 g/cm³ y 4 g/cm³, en particular entre 0,75 g/cm³ y 1,6 g/cm³.
- 65 6. Material para juntas planas según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la fibra fundible, los aditivos y la fibra de refuerzo están distribuido de forma homogénea en la estera de vellón de fibras.
7. Material para juntas planas según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque presenta una falta de homogeneidad selectiva en la sección transversal.

8. Junta, en particular junta de culata, caracterizada porque consiste en un material para juntas planas según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7 y que es aplicado, opcionalmente, por lo menos a un sustrato plano, en particular un sustrato metálico, o un tejido o género de punto, o papel o una placa.
- 5 9. Junta según la reivindicación 8, caracterizada porque el material para juntas planas está empotrado entre dos sustratos, en particular, dos sustratos de tejido.
- 10 10. Junta según la reivindicación 8, caracterizada porque consiste en un laminado formado a partir de varios materiales para juntas planas aplicados en sustrato.
- 10 11. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada porque presenta una densidad localmente distinta o una superficie topográfica o espesor localmente distintos.
- 15 12. Junta según la reivindicación 11, caracterizada porque la elasticidad y plasticidad distintas se consiguen por medio de unas placas de prensado de diseño topográfico o prensados sectoriales parciales con presiones de prensado localmente distintas.
- 20 13. Junta según la reivindicación 8 a 12, caracterizada porque presenta una superficie topográfica localmente distinta, que se ha sido conseguida mediante una capa de material aplicada, que está pegada o soldada con la junta, en particular, por medio de tecnología láser.
- 25 14. Junta según una de las reivindicaciones anteriores 8 a 13, caracterizada porque la elasticidad y plasticidad distintas han sido ajustadas por medio de contenidos en fibra y/o en material de carga distintos dentro de las superficies de sellado.
- 30 15. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizada porque la elasticidad y plasticidad distintas están sectorialmente distribuidas por la superficie de sellado y se consiguen por medio de un ensamblado a modo de mosaico de esteras de vellón de fibras con elasticidad y plasticidad distintas.
- 35 16. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 15, caracterizada porque el material para juntas planas utilizado para la junta presenta una elasticidad y plasticidad distintas y la junta contiene tanto materiales compuestos, piezas elastoméricas insertadas, materiales cerámicos como materiales metálicos, tales como anillos acanalados, anillos de chapa colocados por encima o insertados, anillos de chapa no acanalados, bordes rebordeados o láminas reforzadas soldadas o pegadas por encima.
- 40 17. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 16, caracterizada porque en una etapa separada, se han aplicado aditivos de manera localmente limitada a los vellones de fibras por pulverización, impresión en huecograbado y serigrafía.
- 45 18. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 17, caracterizada porque en una etapa separada, se han aplicado aditivos de manera localmente limitada a la lámina reforzada por pulverización, impresión en huecograbado y serigrafía.
- 50 19. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 18, caracterizada porque en una etapa separada, se han aplicado aditivos de manera localmente limitada a la junta por pulverización, impresión en huecograbado, serigrafía o por tecnología láser.
- 55 20. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 19, caracterizada porque la junta presenta una geometría de junta producida mediante moldeado por compresión.
21. Junta según una de las reivindicaciones 8 a 20, caracterizada porque la junta presenta un perfil a modo de peine para garantizar la obturación.
22. Junta según una de las reivindicaciones anteriores 8 a 21, caracterizada porque contiene sensores o transpondedores, que han sido incorporados mediante el proceso de prensado.

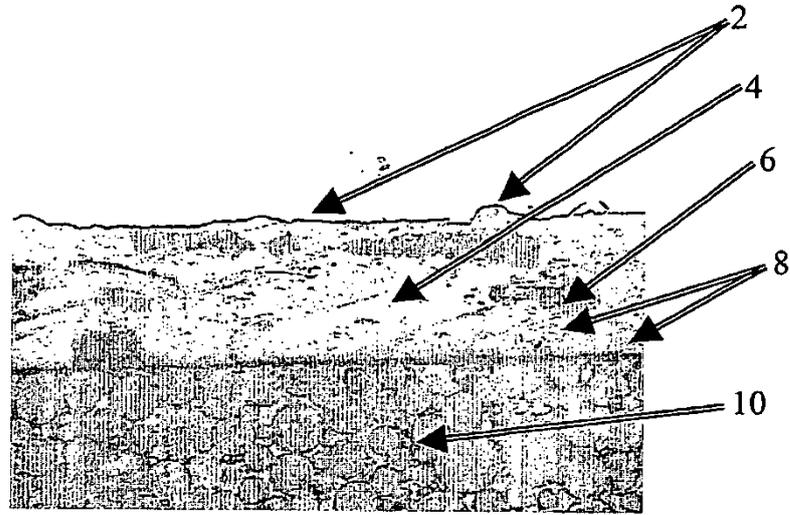


Fig. 1

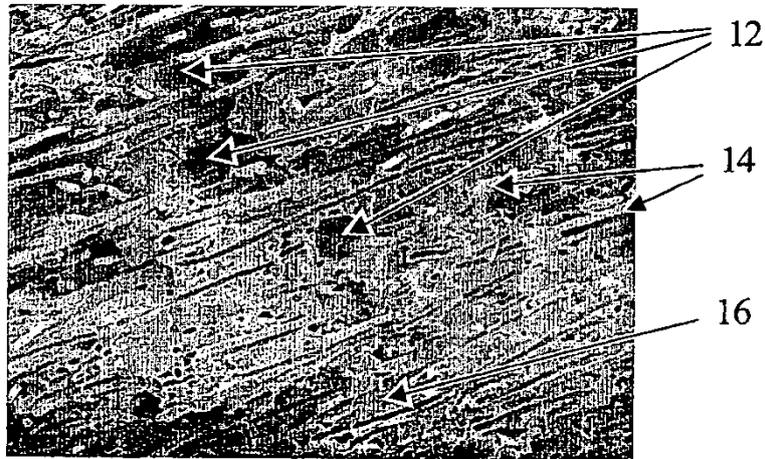


Fig. 2

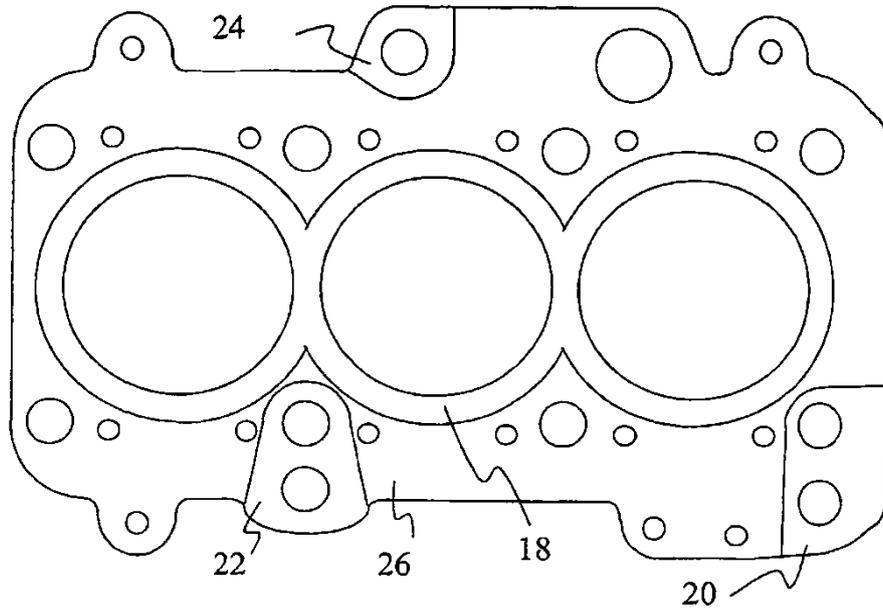


Fig. 3

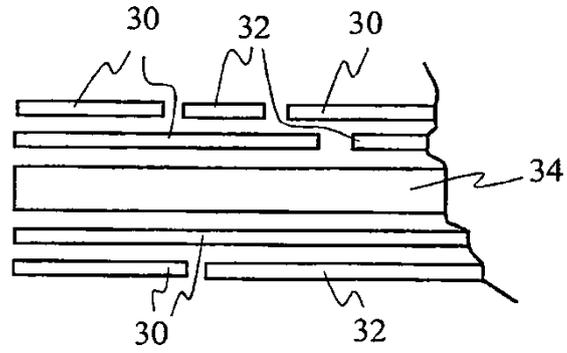


Fig. 4

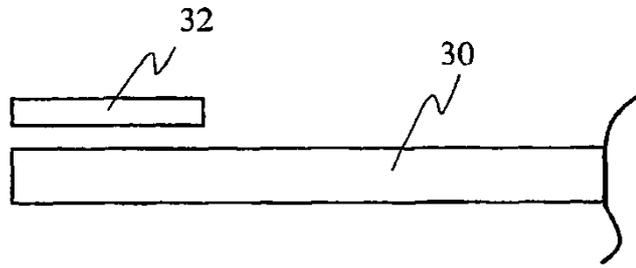


Fig. 5

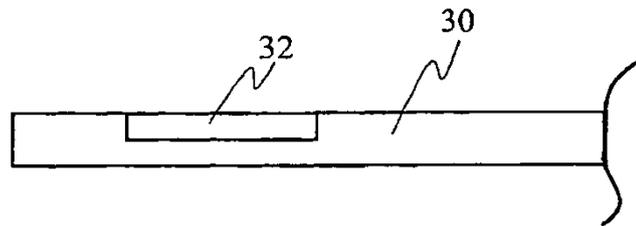


Fig. 6

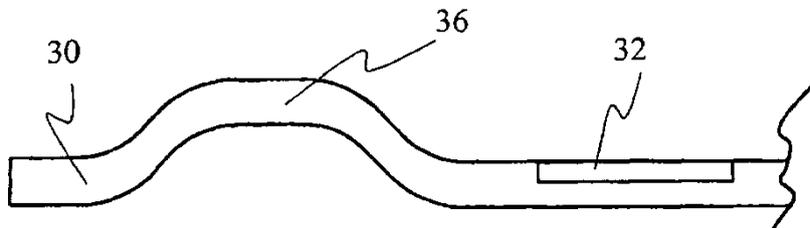


Fig. 7

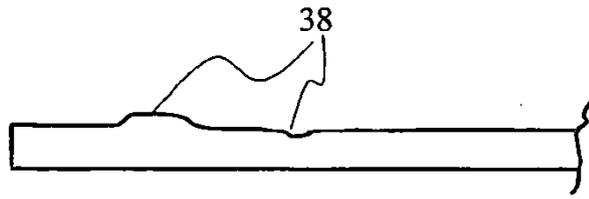


Fig. 8

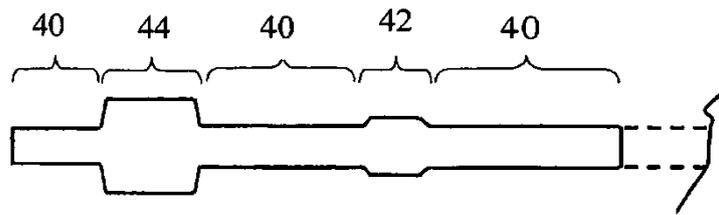


Fig. 9

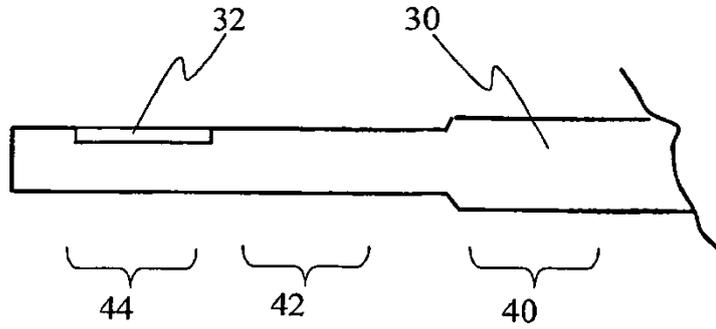


Fig. 10

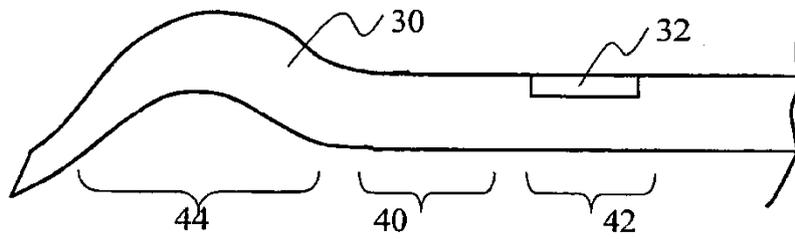


Fig. 11

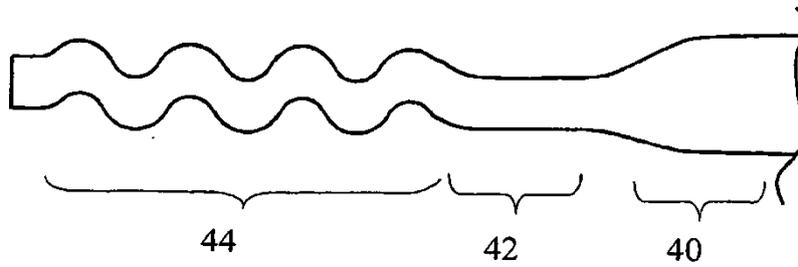


Fig. 12

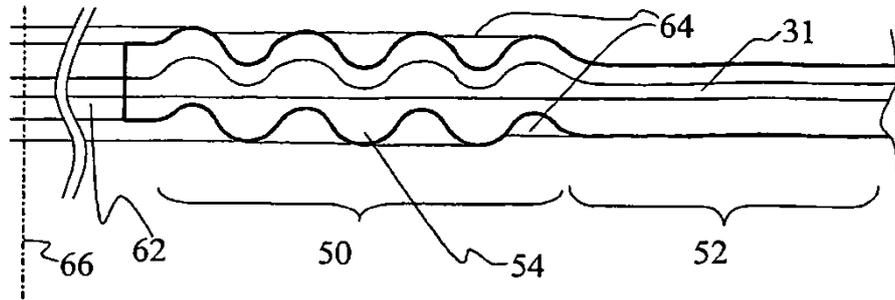


Fig. 13

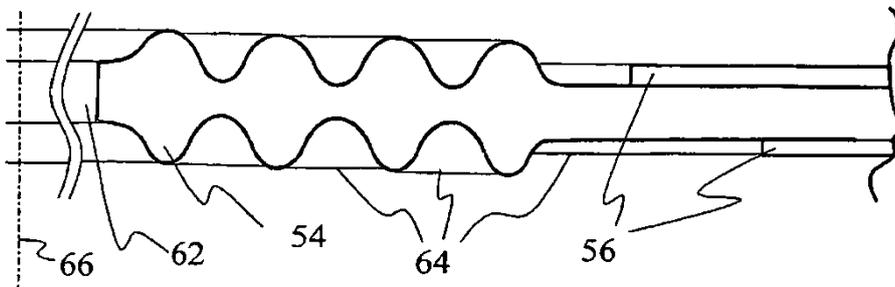


Fig. 14

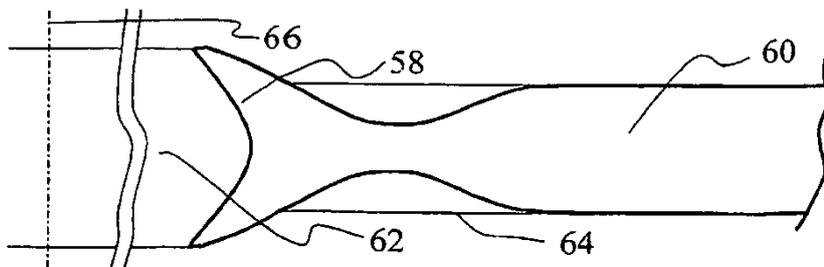


Fig. 15

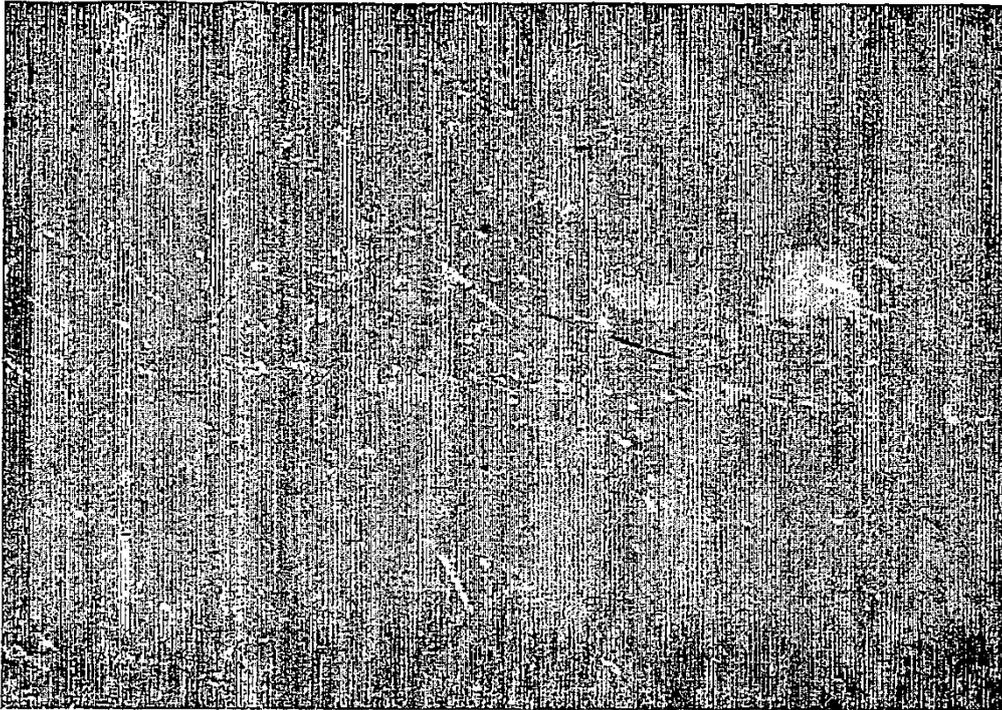


Fig. 16

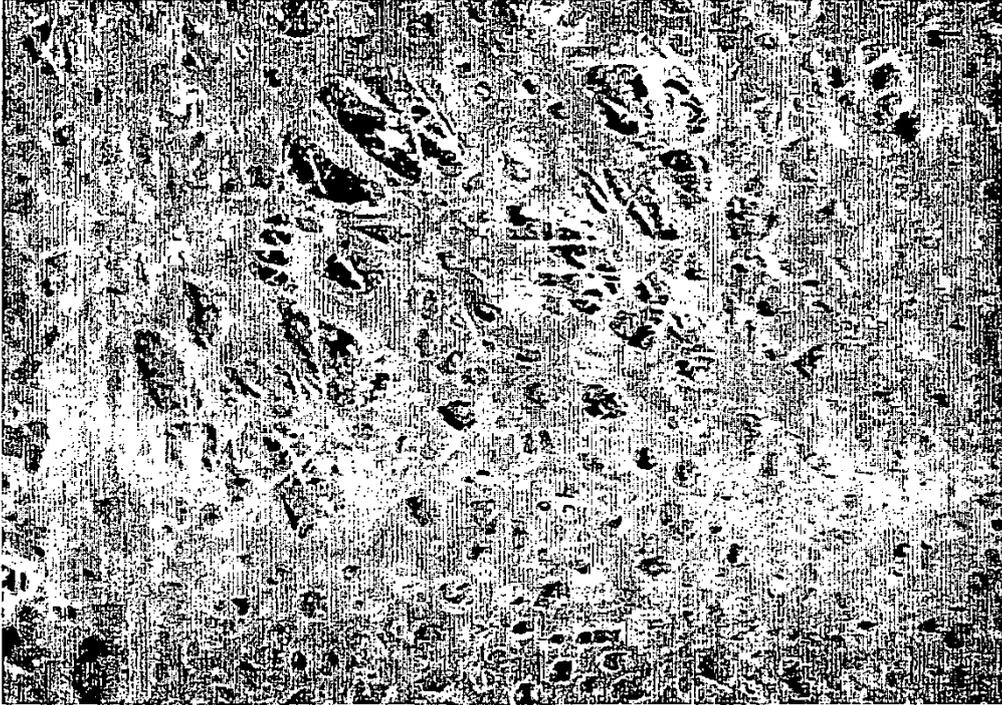


Fig. 17

ES 2 393 554 T3

Curvas de adaptabilidad a 250°C, anchura de 0,85 mm, anillo estándar de 55x75 mm en función de la densidad del material en el Ejemplo 3 (según la invención) versión LD y HD

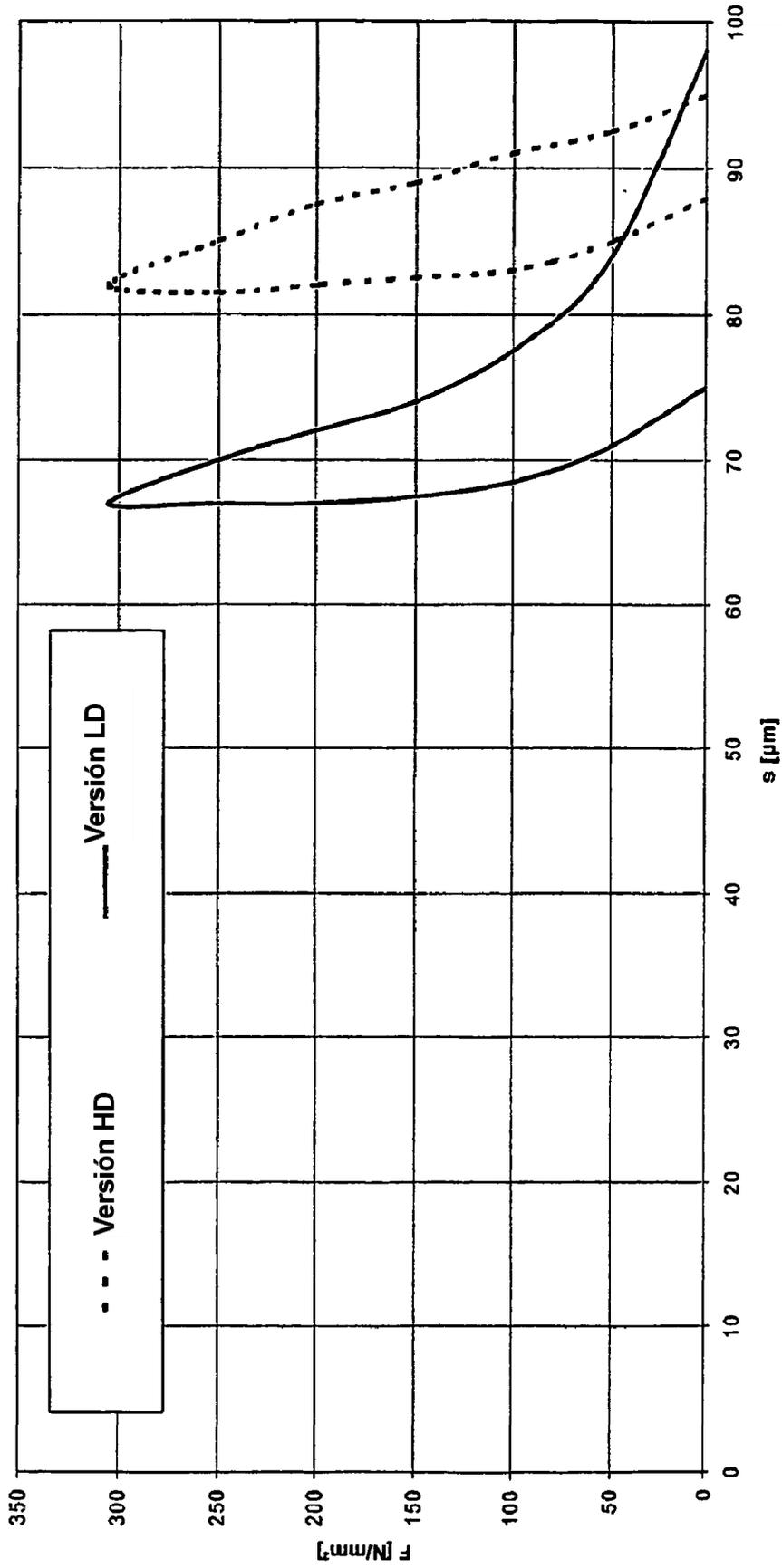


Fig. 18

Efecto de la tasa de pérdida debido a la variación de densidad en el Ejemplo 3 (según la invención) versión LD y HD

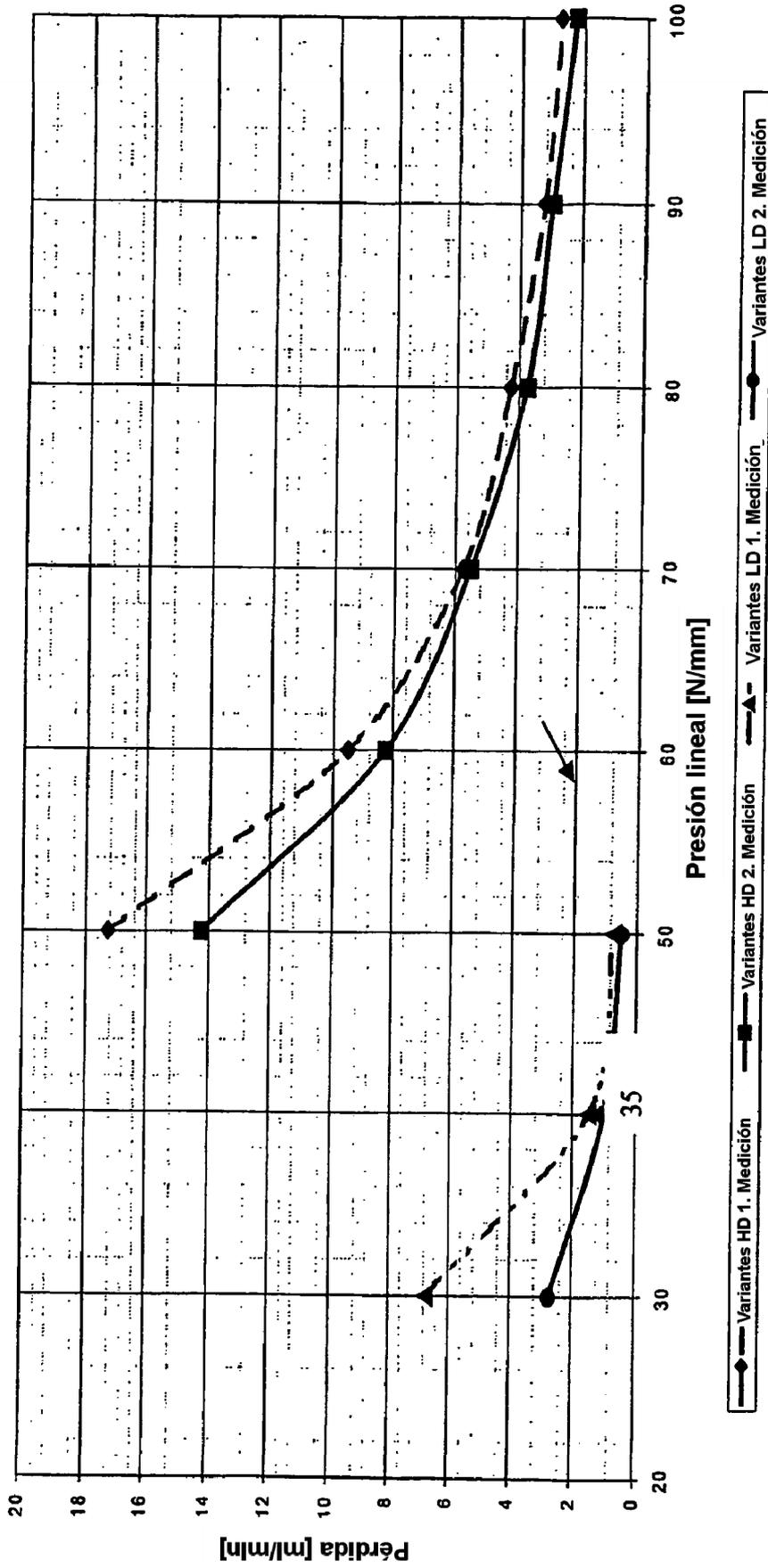


Fig. 19