

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 835**

51 Int. Cl.:

C08K 3/00 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2004 E 04011228 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 1484360**

54 Título: **Material de placa ligado por elastómeros y proceso para su producción**

30 Prioridad:

06.06.2003 DE 10325700

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.03.2013

73 Titular/es:

**KLINGER AG (100.0%)
BAHNHOFSTRASSE 28
6300 ZUG, CH**

72 Inventor/es:

**RUSTEMEYER, ULRICH;
LATTE, JÖRG y
PIRINGER, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 397 835 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 de placa ligado por elastómeros y proceso para su producción

[0001] La invención se refiere a un material en forma de placa ligado por elastómeros según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 10 para su fabricación.

[0002] Se sabe que juntas de elastómeros reforzadas con fibras son sometidas a un envejecimiento irreversible. Estos anteriormente eran laminados en una proporción de amianto muy alta de hasta el 80 % en peso, de manera que el material a pesar de elastómero envejecido mantenía su estabilidad. Cuando se descubrió el peligro para la salud del amianto, se intentó sustituir éste por otras fibras, particularmente sintéticas como fibras p-aramida, fibras de carbono o de vidrio. Debido al alto coste de estas fibras o por problemas de fabricación derivados de la utilización de ciertas fibras tuvo que ser reducida su proporción en gran medida, y se sustituyó por materiales de relleno en polvo de bajo coste como caolín, dióxido de silicio, grafito etc.

[0003] De forma condicionada por esto, el aglutinante elastomérico debe asumir una proporción aumentada en la estabilización del material de sellado, aunque por una parte el elastómero representa de las materias primas utilizadas aquella de carga mínima térmicamente y por otra parte se somete a un envejecimiento, que perjudica la cohesión duradera de los materiales de relleno de fibra en polvo.

[0004] Dependiendo del tipo de caucho R habitualmente utilizado como material elastomérico (elastómeros diénicos tales como, NBR, SBR, NR etc.) y la cantidad del terpolímero copolimerizado en él (por ejemplo acrilonitrilo o estireno) los tipos de caucho utilizados principalmente para el material de sellado contienen hasta el 35% de enlaces dobles de carbono insaturados, que los hacen susceptibles a la oxidación, porque estos enlaces dobles pueden reaccionar directamente con oxígeno en hidroperóxidos. Por abstracción sucesiva del átomo de H en el hidroperóxido surgido, esto conduce a la formación de radicales poliméricos y con esto a una ruptura de la macromolécula. Los efectos mensurables de este envejecimiento térmico aeróbico en la mayoría de los casos son entre otros un aumento significativo del módulo de elasticidad y el decrecimiento relacionado con la flexibilidad, es decir, un aumento de la fragilidad. A causa de esto último puede entonces aparecer una microfisuración, que puede conducir a una pérdida total de la junta, incluso en el caso de pocos cambios de carga en una brida de cierre, provocados por la dilatación de sistemas de tuberías con ocasión de la subida y bajada de instalaciones.

[0005] Otro problema representa a este respecto también la postvulcanización de enlaces dobles de carbono no saturados en la cadena principal del material elastomérico. En tanto en cuanto se encuentren todavía dienos no reticulados en la cadena principal en presencia de reactivos de reticulación no utilizados aún (por ejemplo azufres, dispensadores de azufre o radicales producidos de manera peroxídica), el material elastomérico es sometido aún mucho tiempo después de su vulcanización en el proceso a una postreticulación. Esto lleva en las juntas también a un endurecimiento del material con los efectos relacionados precedentes.

[0006] Objeto de la invención es por lo tanto crear un material de placa ligado elastoméricamente según el preámbulo de la reivindicación 1 y el procedimiento para su fabricación según el preámbulo de la reivindicación 10, que conducen a que a pesar de un porcentaje relativamente bajo de materiales de relleno fibrosos se consiga un comportamiento a largo plazo mejorado, es decir, una disminución de la aparición de envejecimiento.

[0007] Esta tarea se resuelve correspondientemente con las características de las Reivindicaciones 1 o 10.

[0008] Por el hecho de que en un material de placa ligado elastoméricamente de elastómero vulcanizado con por lo menos un material de relleno ligado dentro, el material elastomérico vulcanizado por lo menos presenta un elastómero vulcanizado, que comprende en el estado no vulcanizado no más del 10%, preferiblemente no más del 7% de enlaces dobles de carbono no saturados en la cadena principal, en una cantidad de aproximadamente 25 hasta 70 % en peso, aproximadamente preferiblemente 40 hasta 60 % en peso de la parte de elastómero total, se consigue, que mejore de manera considerable el comportamiento a largo plazo y se ralentiza la degradación de las macromoléculas.

[0009] Por el hecho de que en un material de placas ligado elastoméricamente de por lo menos dos capas ligadas entre sí por material vulcanizado ligado por elastómeros y que por lo menos contienen un material de relleno, por capas firmemente ligadas por revulcanización se liga por lo menos una capa mediante un elastómero vulcanizado, que en el estado no vulcanizado presenta no más del 10%, preferiblemente no más de 7% de enlaces dobles de carbono no saturados en la cadena principal, particularmente de un caucho R parcialmente hidrogenado o caucho M con por lo menos una cadena principal esencialmente saturada del tipo de polimetileno, la sensibilidad a la oxidación es reducida de manera considerable y es aumentada la ralentización de la degradación de las macromoléculas. Es esencial a este respecto que el material en forma de placa no presente ninguna estructura homogénea, producida a través de la aplicación de una mezcla de elastómero aproximadamente de cauchos R y de M, sino - como indicado - que comprenda al menos dos capas heterogéneas, de las cuales sin embargo una exclusivamente está ligada por el elastómero mencionado a varios enlaces dobles de carbono no saturados $\leq 10\%$ en la cadena principal. Otras capas se pueden ligar exclusivamente sea por un caucho R o cualquiera combinación de cauchos R, incluido cauchos R parcialmente

hidrogenados, y/o cauchos M. Las capas respectivas se alternan "con y sin enlaces dobles de carbono" convenientemente.

5 [0010] La necesidad de estas capas heterogéneas resulta entre otras de las reacciones en competencia en la reticulación con presencia simultánea de varios elastómeros. Así dienos diversos se reticulan antes o más rápidamente debido a su carga parcial diferente, geometrías estéricas o enlaces dobles conjugados y requieren por lo tanto para sí todos los puentes reactivos. Esto daría como resultado, que los elastómeros existentes en la mezcla menos reactivos a causa de la falta de reactivos de reticulación apenas o no pueden ser reticulados. Si este fuera el caso, existiría un elastómero no reticulado o no suficientemente reticulado en el material de placas y no podría satisfacer así su función como matriz estabilizante, que liga los materiales de relleno fibrosos y en polvo.

15 [0011] La estructura separada de capas heterogéneas permite además la aplicación de sistemas de reticulación diferentes dentro de un material en placa. Así puede ser usado para cada elastómero o cada mezcla de elastómero, por ejemplo, con respecto al valor del ph, aceleradores, activadores, un óptimo sistema de vulcanización, para obtener una reticulación óptima.

[0012] Otras configuraciones de la invención son deducibles de la descripción que sigue y de las reivindicaciones secundarias.

20 [0013] La invención se explica a continuación más detalladamente por medio de ejemplos y descripciones del proceso.

[0014] Fig. 1 muestra un material de placas ligado elastoméricamente para juntas correspondiendo con una forma de ejecución preferida en sección.

25 [0015] Fig. 2 muestra una calandra con dos rodillos para la fabricación de material de placas ligado elastoméricamente.

[0016] El ejemplo de realización representado en sección en la Fig. 1 de un material en placa idóneo para la fabricación de juntas planas comprende dos capas 1, 2, cuyos materiales de relleno se ligan mediante caucho de nitrilo-butadieno, parcialmente hidrogenado con una proporción de dienos de < 7%. Entre estas dos capas 1, 2 hay una capa 3, cuyos materiales de relleno están ligados mediante al menos un caucho R. Las capas 1 hasta 3 son unidas firmemente por la revulcanización. Las capas 1 hasta 3 pueden mostrar espesores de aproximadamente 100 µm y 4 mm. Además pueden estar previstos recubrimientos finos exteriores 4,5 para condiciones de aplicación particulares, como por ejemplo capas de separación o de encoladura. Además pueden presentar capas individuales o todas las capas 1 hasta 3 un refuerzo en forma de un tejido, particularmente una tela metálica, o de metal expandido.

35 [0017] La calandra con dos rodillos representada ejemplificativamente en la Fig. 2 dispone de un rodillo grande 6 (1 hasta 6 m de perímetro), calentado (típicamente 140 hasta 190°C) y un rodillo frío situado encima 7 (típicamente 10 hasta 30°C) de perímetro más pequeño, que giran en sentido opuesto. El rodillo frío 7 es presionado hacia el rodillo calentado 6 mediante un cilindro hidráulico 8 en correspondencia con la flecha 9. Una masa pastosa o desmenuzable 10 se introduce para la fabricación de una capa del material en placa en el espacio de los rodillos. Para la captación de disolvente de evaporación se aloja la calandra con dos rodillos en una carcasa correspondiente 11.

45 [0018] Para la fabricación del material en placa se mezclan homogéneamente las materias primas individuales como material elastomérico, aditivos de vulcanización, materiales de relleno en polvo, material de fibra y medios coadyuvantes junto con un disolvente orgánico en la mayoría de los casos como gasolina, toluol o xileno en un mezclador de alta velocidad. Cuando se usa más de un elastómero, la fundición se hace simultáneamente en el mezclador de alta velocidad. El orden de la adición de las materias primas depende de la composición del material. La herramienta de mezcla se puede equipar con palas de agitación o cuchillos de mezcla y eventualmente con una o varias fresas de alta velocidad. Mediante mezcla se obtiene una masa pastosa o grumosa. Esta se transforma a continuación en una calandra con dos rodillos según la Fig. 2 en material en forma de placa, en tanto en cuanto la masa pastosa o grumosa se introduce en el espacio de los rodillos y es absorbida por los rodillos giratorios normalmente con la misma velocidad periférica 6, 7 por este movimiento rotatorio en sentido opuesto. De esta manera se construye el material en forma de placa bajo vaporización del disolvente y reticulación inicial del caucho en la superficie del rodillo calentado 6 en capas finas (aproximadamente 0,008 hasta 0,02 mm). Estas capas se construyen continuamente con cada rotación del rodillo 6 en otra capa. Cada posición se seca inmediatamente después del laminado durante la rotación del rodillo 6, se vulcaniza y es sellada a través de la presión de apriete entre los rodillos 6, 7. Después del alcance del espesor final deseado de la respectiva capa a producir y acabado de todas las capas del material en placa los rodillos 6, 7 son trasladados por separado y parados, el material en placa que rodea el rodillo 6 es cortado y absorbido por el rodillo 6. A partir del material obtenido de esta manera en forma de placa pueden ser producidas juntas planas operativas normalmente por troquelado o corte, corte por láser, corte de chorro de agua de alta presión, o serrado.

Ejemplo 1: masa 1 con exclusivamente un caucho R como matriz

65 [0019] En un mezclador a turbina fueron mezcladas homogéneamente las siguientes materias primas con una masa desmenuzable.

- ♦ 13-17 partes de caucho R; aquí caucho de nitrilo-butadieno
- ♦ 38-45 partes de caolín
- ♦ 3-8 partes ácido silícico abatido
- ♦ 5-9 partes de fibra de para-aramida
- ♦ 25-30 partes de fibra de vidrio
- ♦ 2-3 partes de aditivos de vulcanización basados en azufre, consistentes en azufre, distribuidor de azufre, activador, acelerador, coactivadores y medios coadyuvantes

5

[0020] El NBR fue llevado en solución durante la acción de la mezcla con 28-33 partes de tolueno (con respecto a la cantidad total de productos en seco).

10

Ejemplo 2: Masa 2 con una mezcla de caucho M y R o cauchos R parcialmente hidrogenados como matriz

[0021] En un mezclador a turbina fueron mezcladas homogéneamente las siguientes materias primas en una masa grumosa.

15

- ♦ 6,5-8,5 partes de caucho R; caucho de nitrilo-butadieno
- ♦ 6,5-8,5 partes de caucho M o caucho con una proporción de dienos <7%, aquí caucho de butadieno nitrilo parcialmente hidrogenado aquí (34 ±1 % ACN, 3-5% enlaces dobles radicales)
- ♦ 38-45 partes de caolín
- ♦ 3-8 partes ácido silícico precipitado
- ♦ 5-9 partes de fibra de para-aramida
- ♦ 25-30 partes de fibra de vidrio
- ♦ 2-3 partes de aditivos de vulcanización basados en azufre, consistentes en azufre, dispensador de azufre, activador, acelerador, co-activadores y medio coadyuvante

20

25

[0022] Ambos elastómeros fueron llevados durante toda la mezcla con 28-33 partes de tolueno (con respecto a la cantidad total de productos en seco) en solución.

30

Ejemplo 3: masa 3 con exclusivamente un caucho M o un caucho R parcialmente hidrogenado como matriz

[0023] En un mezclador a turbina fueron mezcladas homogéneamente las siguientes materias primas en una masa grumosa.

35

- ♦ 13-17 partes de caucho M; o caucho con una proporción de dienos <7%, aquí caucho de butadieno nitrilo parcialmente hidrogenado aquí (34 ±1 % ACN, 3-5% enlaces dobles radicales)
- ♦ 38-45 partes de caolín
- ♦ 3-8 partes ácido silícico precipitado
- ♦ 5-9 partes de fibra de para-aramida
- ♦ 25-30 partes de fibra de vidrio
- ♦ 2-3 partes de aditivos de vulcanización basados en azufre, consistentes en azufre, dispensador de azufre, activador, acelerador, co-activadores y medios coadyuvantes

40

45

[0024] El HNBR se pone en solución durante toda la mezcla con 28-33 partes de tolueno (con respecto a la cantidad total de productos en seco).

Ejemplos de fabricación de placas de muestra

50

[0025] Para la fabricación de placas de muestra se usa una calandra vertical a dos rodillos según la Fig. 2.

[0026] El rodillo 6 calentado con agua a presión se calienta a la temperatura de 180± 5°C de la superficie. El perímetro del rodillo 6 era de 4060 mm con una anchura de 1560 mm. El rodillo frío 7 se enfría mediante agua de refrigeración a una temperatura de la superficie de 20± 5°C. El perímetro del rodillo frío 7 era de 1585 mm con una anchura de 1560 mm. El rodillo frío 7 fue presionado con una fuerza de 90 ± 1 kN en el rodillo 6. Ambos rodillos 6, 7 se mueven simultáneamente en sentido contrario con una velocidad periférica (es decir, dependiendo del grosor de la placa) de 30-90 m/min. Durante toda la vuelta de ambos rodillos 6, 7 fueron introducidas las masas preparadas 10 en porciones en el espacio de los rodillos. El peso inicial de todas las masas 10 fue elegido de tal manera, que se podría eliminar después de la terminación del calandrado un panel de cierre de un espesor de 2 mm.

60

[0027] Respectivamente 30 KG peso total de las masas preparadas 1 hasta 3 fueron laminados en placas de sellado de un espesor de 2 mm, véase la tabla siguiente:

Modelos Nr.:	Número y espesor de capas	Proporción relativa del ligamiento de	
1	1 (2 mm)	100% masa NBR según ejemplo 1	
2	1 (2 mm)	100% HNBR de masa según ejemplo 3	
3	1 (2 mm)	50%HNBR / 50%NBR masa según ejemplo 2	
4	3	Proporción relativa	Proporción absoluta
	0,5 mm	1. Capa: 100% HNBR	25% HNBR de masa según ejemplo 3
	1,0 mm	2. Capa: 100% NBR	50% masa NBR según ejemplo 2
	0,5 mm	3. Capa: 100% HNBR	25% HNBR de masa según ejemplo 3
		Suma de proporción absoluta: 50%HNBR / 50%NBR	

5 [0028] Al contrario de las placas de muestra 1 hasta 3 fueron trabajados para la fabricación de la muestra 4 en una
 10 placa tanto masa 1 como también masa 3, consistente en 3 capas. El procedimiento fue como sigue. En primer lugar
 fueron laminados, sellados y vulcanizados 7,5 KG de la masa 3 bajo las mismas condiciones del proceso que en los
 modelos 1 hasta 3. Sin llegar a detener los rodillos, es decir, en conexión directa, se laminaron, sellaron y vulcanizaron
 sobre la primera capa de la masa 3 15 KG de la masa 1. Seguidamente nuevamente, sin llegar a detener los rodillos,
 fueron sin embargo laminados, sellados y vulcanizados 7,5 KG de la masa 3. La placa de muestra 4 consiste por
 consiguiente en tres capas relacionadas (como representado en Fig. 1) estando la capa superior y la inferior ligadas
 exclusivamente con HNBR, y la capa intermedia NBR se usa como matriz.

15 [0029] Importante y decisivo en este punto es el hecho de que la placa de muestra 3 y la placa de muestra 4 se
 componían en su totalidad de las mismas materias primas (reactivos de vulcanización exceptuados) en la misma
 cantidad, pero los elastómeros a causa del tratamiento separado existen en capas heterogéneas. Dependiente del
 elastómero empleado pueden diferir también los aditivos reticulantes de las capas diversas, para lograr para cada
 caucho una característica de vulcanización óptima.

20 [0030] Para por una parte cuantificar los efectos de los elastómeros utilizados y por otra parte la influencia de la
 estructura, en la que los existen los elastómeros, sobre el comportamiento de envejecimiento del enlace, fueron echas
 pruebas de vapor saturado de alta temperatura en las placas de muestra. Esta prueba es idónea excelentemente para
 probar comportamientos de degradación de juntas planas ligadas elastoméricamente en condiciones críticas extremas,
 de manera que es posible una diferenciación entre diferentes materiales de sellado, puesto que las temperaturas altas
 25 de 320°C y el ambiente de vapor saturado con una presión de 120 bare cargan tanto térmicamente como también
 enormemente de forma oxidante los elastómeros con esta prueba.

30 [0031] A partir de las placas de muestra 1 hasta 4 fueron troqueladas juntas anulares con dimensiones $D_a = 98$ mm, $D_i =$
 58 mm, $d=2$ mm. Estas muestras fueron tendidas en el banco de ensayo con una presión de superficie de 44 N/mm² en
 una brida ciega cerrada. En esta brida ciega cerrada se hallaban 10 g de agua desmineralizada. La brida ciega se
 calentó a 320°C. El agua contenida en el interior pasó parcialmente a la fase de gas y formó un ambiente de vapor
 saturado en la brida ciega. Ya que la brida ciega estaba cerrada, ésta estaba en correspondencia con la curva de
 presión del vapor, a una presión interna de 120 bar. Esta presión interna fue registrada según el tiempo mediante un
 35 cargador de datos.

[0032] Una caída de la presión repentina dentro de la brida ciega, causada por la salida de vapor a lo largo de grietas o
 estructura destruidas de la prueba, indica un fallo del sellado a causa de degradación del elastómero.

40 [0033] La duración hasta la caída de la presión repentina de este sistema puede ser utilizada como medición para la
 resistencia al envejecimiento del sellado con respecto al elastómero empleado.

[0034] Para las placas de muestra 1 hasta 4 resultan vidas de servicio de 4, 17, 15 o 30 días y con esto las
 ralentizaciones correspondientes del proceso de envejecimiento. La sustitución de la mitad de NBR por el HNBR lleva
 ya a una prolongación del tiempo de servicio esencial, que sin embargo a pesar de mismas materias primas y parámetro

del procedimiento con la fabricación solo tiene la mitad de longitud de la placa de muestra 4, que consiste en capas heterogéneas y presenta una estabilidad térmica y oxidativa fuertemente aumentada. Por eso se prefiere un material en placa constituido de correspondientes capas.

5 [0035] Como materiales de relleno fibrosos pueden ser incorporados también opcionalmente una o varias fibras de las siguientes: fibras de para-aramida, fibras de carbono, fibras cerámicas, fibras de celulosa así como fibras de derivados de celulosa, fibras de algodón, astonita de lana fibrosa, vitrofibras, fibras de lana de roca o fibras poliméricas, etc.

10 [0036] Como materiales de relleno en polvo pueden ser incorporados también opcionalmente uno o varios materiales de los siguientes: caolín calcinado o no calcinado, baritina, astonita de lana, harina de mica, harina de pizarra, harina de silice, hollín, grafito, harina de vidrio, carbonato de calcio, corcho, ácido silícico diverso, carburo de silicio, nitruro de silicio, óxido de titanio, nitruro de boro o similares.

15 [0037] Los materiales de relleno pueden ser tratados superficialmente, si es posible y oportuno, para el ajuste de determinadas características, p.ej. con silanos, titanatos, estanatos etc.

20 [0038] Como sistema de reticulación se pueden utilizar también opcionalmente uno o varios grupos siguientes de sustancias químicas de reticulación: sistemas de acelerador de azufre, sistemas de dispensador de azufre, peróxidos, radiación rica en energía o diamina o sistemas de reticulación de tiofosfato o de fosfato.

[0039] Como medio coadyuvante o aditivos se pueden usar también opcionalmente una o varias de las sustancias siguientes: medio de separación, medio masticador, estabilizadores, antioxidantes, adhesivos, colores orgánicos e inorgánicos, propelentes o plastificadores.

25 [0040] Como material matriz de los cauchos R preferiblemente se introduce uno o varios de los siguientes elastómeros: NR, NBR, SBR, BR, IR o CR (abreviaturas según ISO 1629).

30 [0041] Como material matriz de los cauchos M o cauchos con un contenido de enlaces dobles no saturados <10% preferiblemente en la cadena principal y particularmente <7% se puede insertar por lo menos uno de los elastómeros siguientes: EPDM EPM, HNBR, ACM, AECM, FKM o EAM. Cauchos parcialmente hidrogenados como HSBR, HNR, HCR etc. vienen también a entrar en consideración como material matriz.

35 [0042] Como disolventes se pueden emplear, en correspondencia con elastómero, las siguientes sustancias polares o no-polares: gasolina, benceno, toluol, xileno, etanol, THF, agua, éster, cetonas o diclorometano.

[0043] El material en placa se puede producir también a través de producción independiente de capas 1 hasta 3 y la unión que sigue de las capas por vulcanización o por la producción sucesiva de las capas 1 hasta 3 en una forma ajustada a título de ejemplo al propósito del uso.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material en placa ligado con elastómeros que comprende una proporción de elastómero vulcanizado y una proporción de por lo menos un material de relleno ligado a este, **caracterizado por el hecho de que** están provistas por lo menos dos capas de elastómero vulcanizado con por lo menos un material de relleno ligado a este, que se unen firmemente entre sí por revulcanización, donde se liga en al menos una de las capas el material de relleno a través de por lo menos un elastómero, que presenta no más del 10%, preferiblemente no más del 7% de enlaces dobles de carbono insaturados en la cadena principal en estado no vulcanizado.
- 10 2. Material según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la parte de elastómero vulcanizada, que presenta en el estado no vulcanizado no más de 10%, preferiblemente no más de 7% de enlaces dobles de carbono insaturados en la cadena principal, comprende en una cantidad de aproximadamente 25 hasta 70 % en peso, aproximadamente preferiblemente 40 hasta 60 % en peso, de la proporción de elastómero total.
- 15 3. Material según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** los materiales de relleno poseen forma en polvo, fibrosa o forma de plaqueta y están contenidos en una proporción de por lo menos 30 % en peso del respectivo material de capa.
- 20 4. Material según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** los materiales de relleno son seleccionados a partir del grupo formado de sustancias orgánicas e inorgánicas.
- 25 5. Material según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** los materiales de relleno son seleccionados a partir del grupo que incluye fibras de para-aramida, vitrofibras, fibras de lana de roca, fibras de carbono, fibras cerámicas, fibras de celulosa, fibras de derivado de celulosa, fibras de algodón, asonitas de lana fibrosos, fibras poliméricas, caolines calcinados, caolines no calcinados, baritina, asonitas de lana en polvo, mica, pizarra, cuarzo, hollín, grafito, harina de vidrio, carbonato de calcio, corcho, silicio dióxido, SiC, nitruro de silicio y se tratan superficialmente eventualmente.
- 30 6. Material según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** por lo menos una capa está ligada por al menos un elastómero del grupo que incluye NR, NBR, SBR, BR, IR, CR, EPDM, EPM, HNBR, ACM, AECM, FKM, CSM y EAM.
- 35 7. Material según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** por lo menos una capa está ligada a al menos un elastómero del grupo que incluye EPDM, EPM, HNBR, ACM, AECM, FKM y EAM.
- 40 8. Material según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** las capas muestran un espesor entre aproximadamente 100 µm y 4 mm.
- 45 9. Material según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** respectivamente una capa ligada por al menos un elastómero con no más de 10%, preferiblemente no más de 7% de enlaces dobles de carbono insaturados en la cadena principal alterna con una capa ligada por al menos un elastómero con más del 20% de enlaces dobles de carbono insaturados en la cadena principal.
- 50 10. Procedimiento para la fabricación de un material en placa ligado con elastómeros de por lo menos dos capas, donde se elabora para cada capa una mezcla de partida que comprende una proporción de elastómero, adición de reactivos de reticulación, medios coadyuvantes y materiales de relleno en presencia de un disolvente a través de la mezcla, y las mezclas de salida son trabajadas en capas consecutivas para formar el material en placa, siendo las capas firmemente unidas por revulcanización siendo utilizada para producir la mezcla de salida para al menos una capa, exclusivamente una proporción de elastómero de al menos un elastómero vulcanizado, que en su cadena principal en estado no vulcanizado no presenta más de 10%, preferiblemente no más del 7% de enlaces dobles de carbono insaturados.
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por el hecho de que** las mezclas de salida se elaboran en capas mediante unas calandras de dos rodillos con un rodillo calentado y uno enfriado.
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 10 o 11, **caracterizado por el hecho de que** para la fabricación de la mezcla de salida se usa por lo menos una capa como material elastomérico del grupo que incluye un caucho R, una combinación de cauchos R, una combinación de cauchos M y una combinación de cauchos de R y de M.
- 65 13. Junta plana de un material según una de las reivindicaciones 1 a 9.
14. Junta plana según la reivindicación 13, **caracterizada por el hecho de que** el material según una de las reivindicaciones 1 a 9 es troquelado o recortado.

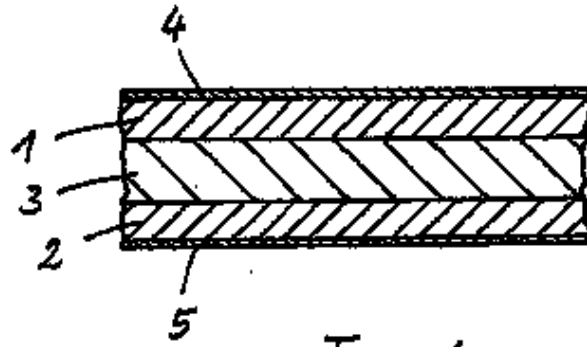


Fig. 1

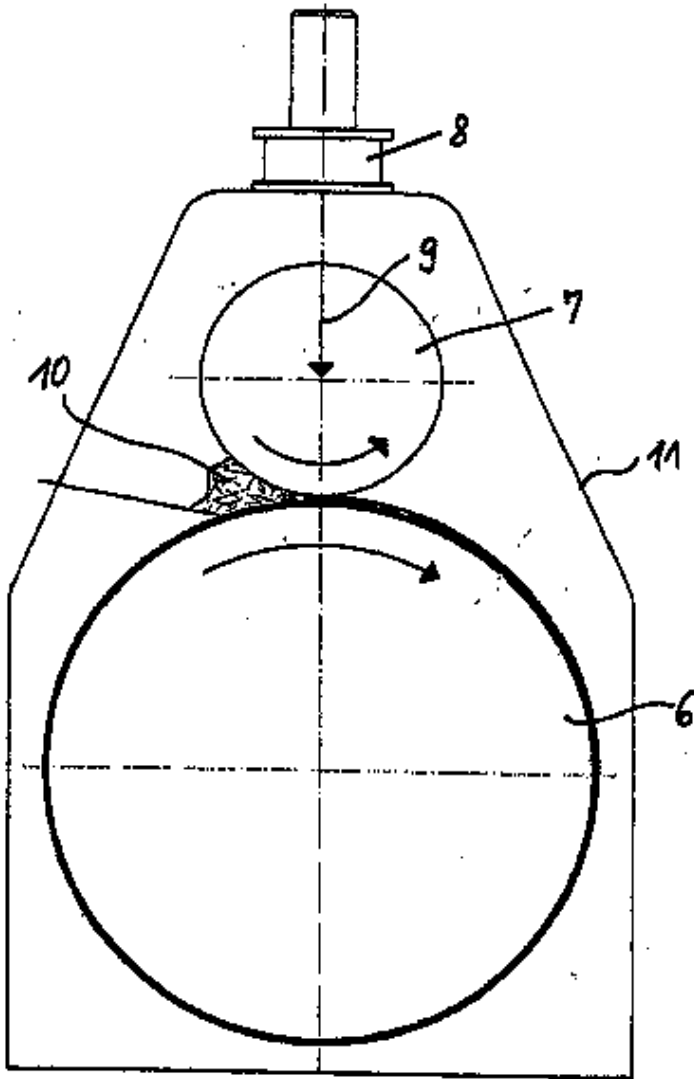


Fig. 2