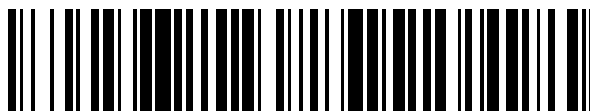


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 060**

51 Int. Cl.:  
**F16D 69/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07012684 .2**  
96 Fecha de presentación: **04.07.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1867889**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.12.2007**

54 Título: **FORRO O CUERPO FUNCIONAL O FORRO DE FRICCIÓN PARA FRENOS DE DISCO, PARTICULARMENTE PARA VEHÍCULOS DE CARRETERA Y SOBRE CARRILES.**

30 Prioridad:  
**05.07.2000 DE 20011435 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.01.2012**

73 Titular/es:  
**HONEYWELL BREMSBELAG GMBH  
GLINDER WEG 1  
21509 GLINDE, DE**

72 Inventor/es:  
**Grimme, Hansjoerg y  
Himmelsbach, Rainer**

74 Agente: **Zea Checa, Bernabé**

ES 2 373 060 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

Forro o cuerpo funcional o forro de fricción para frenos de disco, particularmente para vehículos de carretera y sobre carriles

5

Campo de aplicación

**[0001]** La invención se refiere a un forro de fricción para frenos de disco, particularmente para frenos de disco de altas prestaciones, para vehículos de carretera y sobre carriles, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10

Estado de la técnica

**[0002]** Se conocen forros de fricción para frenos de disco según el preámbulo de la reivindicación 1.

15

**[0003]** Por el documento DE 295 08 322 U se conoce un forro de fricción para frenos de disco para vehículos sobre carriles, que está compuesto de un soporte de forro de fricción de una placa de soporte o una chapa de soporte de espesor reducido, un soporte de base rugosa de pared delgada dispuesto sobre el soporte del forro de fricción de una chapa metálica y de una base rugosa de un lecho de montaje aplicado por sinterización sobre la superficie opuesta al soporte del forro de fricción del soporte de base rugosa de cuerpos conformados individuales que forman con el soporte de base rugosa una unión por apriete y positiva con rebajes o cavidades que se pueden obtener mediante aplicación por sinterización de los cuerpos conformados sobre el soporte de base rugosa, estando fijado sobre el soporte de base rugosa con la base rugosa un bloque del forro de fricción de un material de forro prensado.

20

25

**[0004]** El documento FR-A-1 392 681 desvela un forro de fricción que está compuesto esencialmente de un soporte de base rugosa, sobre el cual está fijado un bloque del forro de fricción, y un soporte del forro de fricción. A este respecto se proponen diferentes comprobaciones de unión del soporte del forro de fricción con el soporte de base rugosa, de esta forma, entre otras, se menciona una unión remachada, sin embargo, tanto la posibilidad de la adhesión como la de la soldadura se mencionan como posibilidades alternativas de unión.

30

**[0005]** Por el documento EP-A-0 621 415 se conoce un forro de freno que está compuesto esencialmente de un soporte del forro de fricción, sobre el cual varios bloques del forro de fricción están unidos mediante placas de fondo con el soporte del forro de fricción. A este respecto, la unión de cada placa de fondo con el soporte del forro de fricción se realiza mediante un cordón de soldadura periférico en el borde de la placa de fondo, pudiendo poseer este cordón de soldadura una forma cerrada.

35

**[0006]** El documento US-A-3 490 563 desvela un soporte de forro de freno para frenos de disco para vehículos a motor, estando compuesto el soporte de dos placas unidas entre sí. En una de las placas está fijado el forro de freno y la segunda placa presenta un elemento de aislamiento con salientes, pudiendo estar configurada la propia segunda placa como elemento de aislamiento o estando provista de un recorte circular, en el cual está introducido un elemento de aislamiento con forma de rodaja. El recorte circular está provisto de fijaciones. En este recorte circular se ajusta el elemento de aislamiento con forma de segmento circular con los salientes de tal forma que el saliente se asienta en una de las fijaciones del recorte circular. Entonces, el elemento de rodaja se sujeta en el recorte circular. Entre las dos placas del soporte del forro de freno, según una forma de realización alternativa, también puede estar dispuesta la placa de aislamiento. Por lo demás, el elemento de aislamiento puede ser más grueso que la placa del elemento de aislamiento que aloja el elemento de aislamiento y puede sobresalir de la misma en el lado opuesto a la placa del forro de freno. El propio elemento de aislamiento puede estar compuesto de plástico o de cerámica. En este soporte del forro de freno no se utiliza ningún soporte del forro de fricción provisto de brechas a modo de ventana de una chapa metálica delgada, sobre el que está dispuesto un soporte de base rugosa de pared delgada, mediante cuya base delgada está fijado y sujeto el bloque del forro de fricción.

50

**[0007]** El documento EP-A-0 084 591 describe un forro de fricción, particularmente para zapatas de freno de disco y ferrocarril, y un procedimiento para su fabricación. Para la unión por apriete y positiva del bloque de material de fricción del forro de fricción sobre la chapa de soporte, la misma sobre el lado que lleva el bloque de material de fricción está provista de una superficie estructurada de elementos conformados que forman una unión por apriete y positiva, conformados a partir del material de soporte, que presentan rebajes o cavidades, mientras que sobre la superficie estructurada está fijada la mezcla de material de fricción aplicada por presión en forma de bloque rellenando los rebajes de los elementos conformados individuales.

55

Objetivo, solución, ventaja

60

**[0008]** La invención se basa en el objetivo de crear un forro de fricción para frenos de disco del tipo que se ha mencionado al principio, con el cual se mejoren económicamente las propiedades de resistencia de placas de soporte para forros de freno con un simultáneo ahorro de peso y se mantengan las placas de soporte, cuyas propiedades mecánicas/dinámicas también se mantienen después del tratamiento de la base rugosa. Además, la

65

base rugosa debe utilizarse incluso en chapas de soporte sensibles sin que se modifiquen con ello las propiedades de resistencia del soporte del forro de fricción compuesto de acero después del tratamiento de la base rugosa.

**[0009]** Este objetivo se resuelve mediante las características indicadas en la reivindicación 1.

**[0010]** En este forro de fricción, la base rugosa no se aplica sobre el propio soporte del forro de fricción tal como en los forros de fricción conocidos, sino sobre un soporte de base rugosa independiente, que a su vez se fija sobre el soporte del forro de fricción, es decir, la placa de soporte o la chapa de soporte. En este caso, el soporte de base rugosa está fijado sobre el soporte del forro de fricción mediante una soldadura de borde que tiene un recorrido periférico, de tal forma que por un lado se consigue una unión firme entre el soporte de base rugosa y el soporte del forro de fricción y por otro lado se impide la penetración de humedad entre el soporte de base rugosa y el soporte del forro de fricción.

**[0011]** A este respecto se procede de tal forma que se troquela una chapa como soporte de base rugosa de forma correspondiente al contorno del forro de fricción. Esta chapa como soporte de base rugosa se dota entonces de la base rugosa y a continuación se suelda el soporte de base rugosa recubierto sobre el propio soporte del forro de fricción. Para la aplicación mediante soldadura es adecuada la soldadura por láser, ya que con este procedimiento se puede soldar de forma hermética el contorno periféricamente y también se pueden disponer distribuidos sobre la superficie cualquier número de puntos de soldadura. A este respecto, el soporte de base rugosa durante el procedimiento de troquelado se puede acanalar o conformar, por lo que se obtiene una mayor resistencia. Los espacios huecos eventualmente configurados pueden rellenarse antes de la soldadura con un material de amortiguamiento.

**[0012]** Para el ahorro de peso, el soporte del forro de fricción está provisto de al menos una brecha a modo de ventana, soldándose el soporte de base rugosa con el soporte del forro de fricción en la zona del borde de la brecha a modo de ventana.

**[0013]** En la brecha a modo de ventana del soporte del forro de fricción está dispuesto un material de relleno o aislamiento, por ejemplo, de un plástico o cerámica para el aislamiento de preferentemente temperaturas o sonidos. Para el aumento o la mejora del flujo térmico puede utilizarse un material metálico de relleno o aislamiento, por ejemplo, cobre, aleaciones forjables de metal ligero. También existe la posibilidad de disponer en la brecha a modo de ventana del soporte del forro de fricción un relleno de cerámica para obtener a pesar del peso reducido una alta resistencia del soporte del forro de fricción.

**[0014]** Por lo demás, el soporte de base rugosa está compuesto de una chapa delgada de un material compuesto de cobre, chapa de acero cobreada y herrajes de aluminio, estando soldados los dos componentes del material compuesto entre sí mediante ultrasonidos o láser. Entonces, sobre el componente superior del material compuesto, está aplicada la base rugosa.

**[0015]** Para conseguir una adherencia suficiente entre el bloque del forro de fricción y el soporte de base rugosa con mejora simultánea de la protección contra corrosión tanto para el soporte de base rugosa como para el soporte del forro de fricción, antes de la aplicación por presión del material de fricción se aplica sobre el soporte de base rugosa un revestimiento metálico galvánico que está compuesto de cobre, plata, estaño, cadmio, cinc, cromo u otro material adecuado, pudiendo ser adecuado también un revestimiento de un plástico resistente a altas temperaturas, tal como, por ejemplo, trifluoroetileno, politetrafluoroetileno, polisiloxanos, caucho de silicona. La interacción de base rugosa, es decir, lecho de montaje y revestimiento galvánico conduce a una alta protección contra la corrosión para el soporte de base rugosa, mientras que la base rugosa da lugar a la adherencia entre el bloque del forro de fricción y el soporte de base rugosa, ya que el revestimiento galvánico sigue el recorrido de contorno de la base rugosa. De este modo se crea un procedimiento respetuoso con el medio ambiente para la fabricación de forros de fricción.

**[0016]** Además se propone prever en un forro de fricción del tipo que se ha mencionado al principio que el lecho de montaje que forma la base rugosa esté compuesto de una mezcla de material de una fracción (A) con menor punto de fusión y una fracción (B) con un mayor punto de fusión.

**[0017]** Mediante el uso de esta mezcla para la configuración del lecho de montaje en forma de una estructura - de elementos conformados que forman una unión por apriete y positiva conformados a partir de la mezcla, que presentan rebajes, cavidades y similares, es posible que la superficie estructurada presente una estructura completamente caprichosa e irregular y, de hecho, tanto en la macroestructura como en la microestructura con respecto a las partículas aplicadas por sinterización individuales, de tal forma que cada cuerpo conformado aplicado por sinterización individual presenta con respecto a una superficie esférica una mayor superficie, sin embargo, sin poseer una forma esférica. De este modo se consigue una resistencia mecánica muy alta y una alta resistencia a temperaturas, lo que conduce a una elevada capacidad de adherencia y seguridad de sujeción del bloque del forro de fricción sobre el soporte de base rugosa. Se obtiene una ventaja adicional debido a que se pueden utilizar soportes de base rugosa de un acero muy delgado, sin que se vea perjudicada la adherencia entre el bloque del forro de fricción y la base rugosa del soporte de base rugosa o el soporte de base rugosa.

5 **[0018]** A este respecto, según una realización ventajosa está previsto que la fracción de bajo punto de fusión (A) sea un metal de bajo punto de fusión, tal como estaño, soldadura blanda o rápida o similares o una aleación de bajo punto de fusión, tal como bronce, latón o similares y que la fracción de mayor punto de fusión (B) esté compuesta de hierro, arena, polvo cerámico o similares, debiéndose situar el punto de fusión de la fracción de mayor punto de fusión (B) por debajo del punto de fusión del soporte de base rugosa. El soporte de base rugosa está compuesto de acero, acero V2A, cerámica, aluminio u otros materiales adecuados, pudiendo estar configurado también el propio soporte del forro de fricción del mismo modo. Mientras que la fracción (A) tiene un bajo punto de fusión, los puntos de fusión de la fracción (B) y también del material del soporte de base rugosa tienen que ser altos; pueden ser diferentes o también iguales.

10 **[0019]** A pesar del revestimiento metálico galvánico es posible una transferencia directa de fuerza y calor desde el bloque del forro de fricción al lecho de material aplicado por sinterización y, por tanto, sobre el soporte de base rugosa. Preferentemente se puede omitir una capa de unión adicional. Particularmente mediante el uso de bronce se impide adicionalmente una oxidación bajo revestimientos y oxidación de superficie, de tal forma que se amplía la durabilidad y se reduce la tendencia a corrosión incluso en condiciones ambientales extremas.

15 **[0020]** A esto se añade que un forro de fricción de este tipo mediante el uso del material de combinación y particularmente mediante el soporte de base rugosa usado presenta propiedades de funcionamiento de emergencia óptimas en la zona del lecho de montaje aplicado por sinterización. Debido a la estructura superficial caprichosa en la zona de contacto del disco de freno siempre está en contacto un material mixto de material de fricción y material aplicado por sinterización con el disco de freno, de tal forma que todavía se puede llevar a cabo un frenado con el resto de la fracción del material de fricción. Al mismo tiempo se da una protección del disco de freno, ya que mediante el material de combinación usado se puede impedir una destrucción del disco de freno. Por tanto, gracias a esta estructura se da una alta adherencia y fricción hasta el final, de tal forma que se dan propiedades de funcionamiento de emergencia. Un corte por cizalla del forro restante no es posible por el engranaje dado entre la estructura caprichosa de la superficie estructurada con el bloque del forro de fricción, estando aumentada además adicionalmente la seguridad debido a que se puede impedir de manera segura una oxidación bajo revestimientos.

20 **[0021]** Además se ha mostrado que la superficie estructurada usada para la base rugosa adicionalmente también tiene la ventaja de que entre el bloque del forro de fricción y la chapa de sujeción aplicada por sinterización con un relleno considerable de los rebajes y las cavidades por el material de fricción se obtienen pequeñas inclusiones de aire que le dan a los materiales la posibilidad de expandirse a las cavernas que se obtienen de este modo, de tal forma que se reducen las tensiones térmicas emergentes. De este modo se obtiene una conservación adicional del forro de fricción y una mejora de la durabilidad.

25 **[0022]** Según una forma de realización preferida está previsto que la fracción de bajo punto de fusión (A) esté compuesta de aproximadamente el 30% de bronce y la fracción de mayor punto de fusión (B), del 70% de un polvo de Fe, debiendo presentar el bronce usado una fracción del 10% de estaño. Con el uso de una mezcla de este tipo se obtiene con respecto a todas las propiedades deseadas, tales como resistencia a desgaste, amortiguamiento de ruidos y protección contra corrosión, un resultado óptimo.

30 **[0023]** Según la invención está previsto que el lecho de montaje aplicado por sinterización esté compuesto de una capa de base que cubre el soporte de base rugosa en la zona de la superficie de alojamiento del material de fricción sobre toda la superficie o sobre parte de la superficie de elementos conformados individuales que forman una unión por apriete y positiva, que presentan rebajes, cavidades o similares. A este respecto, los elementos de agarre pueden estar configurados como columnas cilíndricas, columnas con forma de cono truncado, como cono truncado verdadero o incluso en forma de una pirámide en una superficie de base triangular, rectangular o poligonal, estando dispuestos los elementos de agarre individuales respectivamente con una separación entre sí. La selección del tipo de los elementos de agarre usados depende de las propiedades deseadas del forro de fricción. Mientras que una configuración a modo de columna de los elementos de agarre conduce a que la fracción entre el material del lecho de montaje y material de fricción en la superficie de contacto permanezca relativamente constante incluso con un desgaste creciente, con el uso de otras formas de elemento de agarre aumenta la fracción del material de sujeción, de tal forma que en este caso se puede conseguir un desgaste decreciente, de tal manera que incluso con un fuerte esfuerzo del forro de fricción entre dos comprobaciones se mantienen las propiedades del freno.

35 **[0024]** En esta forma de realización es particularmente ventajosa la estructura caprichosa de las partículas aplicadas por sinterización para la fabricación de la base rugosa, presentando cada cuerpo sinterizado con respecto a una superficie esférica una mayor superficie, sin embargo, sin poseer forma esférica. De este modo se obtiene una alta resistencia mecánica y resistencia a temperaturas y una alta capacidad de adherencia.

40 **[0025]** Particularmente mediante el uso de un soporte de base rugosa provisto de una base rugosa para el alojamiento del bloque del forro de fricción se consigue que durante la fabricación de la base rugosa de forma correspondiente a los procedimientos conocidos hasta ahora el propio soporte del forro de fricción no se vea perjudicado de ningún modo en sus propiedades mecánicas y químicas. A esto se añade que se pueden usar soportes de base rugosa de un material muy delgado y que incluso el propio soporte de forro de fricción puede

presentar asimismo espesores menores, ya que la resistencia total se obtiene por la unión del soporte de base rugosa con el soporte del forro de fricción.

5 **[0026]** Se indican otras configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción del dibujo

10 **[0027]** Se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención a continuación mediante los dibujos. Se muestra

15	En la Figura 1,	un soporte de forro de fricción con zonas terminales configuradas a modo de cabeza de martillo en una vista sobre el lado del soporte que lleva el bloque del forro de fricción,
20	En la Figura 2,	el soporte del forro de fricción sin bloque de forro de fricción, sin embargo, con soporte de base rugosa soldado que lleva una base rugosa en una vista sobre el soporte del forro de fricción que lleva el soporte de base rugosa,
25	En la Figura 3,	un soporte del forro de fricción con un soporte de base rugosa que lleva una base rugosa, que está soldado por puntos con el soporte del forro de fricción en una vista sobre el soporte del forro de fricción que lleva el soporte de base rugosa,
30	En la Figura 4,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte del forro de fricción con un soporte de base rugosa que lleva sobre el mismo una base rugosa y un bloque de forro de fricción fijado sobre el mismo,
35	En las Figuras 5A, 5B, 5C y 5D	vistas desde arriba sobre el soporte del forro de fricción según la invención con brechas a modo de ventana configuradas de diverso modo,
40	En la Figura 6,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte del forro de fricción provisto de una brecha a modo de ventana y con soporte de base rugosa soldado al soporte del forro de fricción,
45	En la Figura 7,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte de forro de fricción con varias brechas a modo de ventana y con un soporte de base rugosa soldado en la zona de las brechas a modo de ventana al soporte del forro de fricción,
50	En la Figura 8,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte del forro de fricción con una brecha a modo de ventana, que está rellena de un material de aislamiento,
55	En la Figura 9,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte del forro de fricción con una brecha a modo de ventana con un relleno cerámico,
60	En la Figura 10,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte de base rugosa de un material compuesto,
65	En la Figura 11,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte del forro de fricción con placa de amortiguamiento dispuesta entre el soporte de base rugosa y el soporte del forro de fricción,
	En la Figura 12,	un corte perpendicular ampliado a través de un soporte de base rugosa con un lecho de montaje aplicado en forma de cuerpos conformados que presentan rebajes o cavidades,
	En la Figura 13,	en una vista desde arriba, un soporte de forro de fricción con soporte de base rugosa aplicado con una forma de realización adicional del lecho de montaje aplicado como base rugosa,
	En la Figura 14,	un corte perpendicular según la línea XIV-XIV en la Figura 13 y
	En la Figura 15,	en una representación de corte una forma de realización adicional del lecho de montaje como base rugosa sobre el soporte de base rugosa.

Descripción detallada de la invención y mejor modo de realizar la invención

50 **[0028]** En la Figura 4 se representa un forro de fricción 10, que está compuesto de un soporte de forro de fricción 11 en forma de una placa de base, por ejemplo, una placa de soporte o una chapa de soporte, un soporte de base rugosa 15 de pared delgada dispuesto sobre el soporte del forro de fricción 11 de una chapa metálica u otro material adecuado, una base rugosa 20 de un lecho de montaje 21 aplicado por sinterización sobre la superficie 15a opuesta al soporte del forro de fricción 11 del soporte de base rugosa 15 de cuerpos conformados 22 individuales que forman una unión por apriete y positiva con el soporte de base rugosa 15 con rebajes, cavidades o similares 23 y un bloque funcional 25 fijado sobre el soporte de base rugosa 15 con la base rugosa 20, por ejemplo, de un material de fricción, un plástico, particularmente tal plástico, una mezcla de polvo metálico-plástico o un metal duro o blando que no son adecuados para dejarse adherir o aplicarse de otro modo, por ejemplo, de un polímero o un politetrafluoroetileno conocido por el nombre comercial "TEFLON", estando fijado el soporte de base rugosa 15 sobre el soporte del forro de fricción 11 mediante una unión soldada, de remachado o adhesiva 30 u otros procedimientos de unión, tales como procedimientos de estampación.

65 **[0029]** En las Figuras 1 a 4 está representado un forro de fricción 10 que está compuesto de un soporte de forro de fricción 11 de acero u otros materiales adecuados. El soporte del forro de fricción 11 está compuesto de una chapa de soporte plana o bi- o tridimensional o de una pieza o varias piezas. Sobre el soporte del forro de fricción 11

está dispuesto un soporte de base rugosa 11 de pared delgada, que está compuesto asimismo de un material metálico delgado. Este soporte de base rugosa 15 lleva sobre su superficie 15a opuesta al soporte del forro de fricción 11 un lecho de montaje 21 aplicado por sinterización de cuerpos conformados 22 individuales que forman una unión por apriete y positiva con el soporte de base rugosa 15 con rebajes, cavidades o similares 23. Sobre el soporte de base rugosa 15 con su base rugosa 20 está dispuesto un bloque de forro de fricción 25, que está compuesto de una mezcla de material de fricción prensado. Este bloque de forro de fricción 25 está aplicado por presión sobre la base rugosa 20 y está unido con unión por apriete y positiva con el soporte de base rugosa 15.

**[0030]** El soporte de base rugosa 15 está fijado sobre el soporte del forro de fricción 11 mediante uniones de soldadura, remachado o adhesivas 30, pudiéndose utilizar también otros medios de unión y procedimientos de unión.

**[0031]** La soldadura de borde 30a representa en la Figura 2 una soldadura de contorno, pudiéndose colocar el cordón de soldadura, por ejemplo, con desplazamiento hacia el interior, partiendo desde el borde externo, con hasta 5 mm, lo que se indica con 30'a. El cordón de soldadura puede colocarse también hacia el exterior sobre el canto externo (Figura 2).

**[0032]** Según la invención, el soporte de base rugosa 15 con su base rugosa 20 y su bloque del forro de fricción 25 está fijado sobre el soporte del forro de fricción 11 mediante una soldadura de borde 30a que tiene un recorrido periférico (Figura 2). Mediante esta soldadura de borde 30a de recorrido periférico, el soporte de base rugosa 15 está unido de modo impermeable a líquidos con el soporte del forro de fricción 11. Según esto, el bloque del forro de fricción 25 no está dispuesto directamente sobre el soporte de forro de fricción 11, sino sobre el soporte de base rugosa 15 dispuesto entre el bloque del forro de fricción y el soporte del forro de fricción.

**[0033]** La soldadura del borde 30a para la fijación del soporte de base rugosa 15 sobre el soporte del forro de fricción 11 se realiza mediante soldadura por rayo láser. También existe la posibilidad de fijar el soporte de base rugosa 15 sobre el soporte del forro de fricción 11 mediante soldadura por puntos 31, realizándose la soldadura por puntos 31 en superficies libres de base rugosa 20a (Figura 3).

**[0034]** En las formas de realización según la invención según las Figuras 5A, 5B, 5C y 5D, el soporte del forro de fricción 11 está provisto de al menos una brecha a modo de ventana 40. Esta brecha a modo de ventana 40 puede presentar según las Figuras 5A y 5B diferentes conformaciones. La Figura 5C muestra un soporte del forro de fricción 11 con dos brechas 40, 40' y la Figura 5D, un soporte del forro de fricción 11 con cuatro brechas a modo de ventana 40, 40', 40'', 40'''.

**[0035]** Como muestra la Figura 6, además de la soldadura de borde 30a que tiene un recorrido periférico para la fijación del soporte de base rugosa 15 sobre el soporte del forro de fricción 11, el soporte de base rugosa 15 está soldado además adicionalmente en la zona del borde 41 de la brecha 40 mediante unión de soldadura 30b. A este respecto existe la posibilidad de deformar durante el uso de un soporte de base rugosa 15 muy delgado el mismo durante la aplicación sobre el soporte del forro de fricción 11 de tal forma que se introducen por presión secciones 15a del soporte de base rugosa 15 en las brechas a modo de ventana 40, tal como se representa en la Figura 7. En la zona de las superficies de pared internas de estas brechas a modo de ventana se realiza entonces una soldadura adicional del soporte de base rugosa 15 con el soporte del forro de fricción 11. El soporte de base rugosa 15 puede fijarse sobre el soporte del forro de fricción 11 mediante soldadura de cordón en V, mediante soldadura en el canto externo o desde abajo.

**[0036]** Para el amortiguamiento de ruidos se utiliza en el forro de fricción 10 un soporte del forro de fricción 11 con una brecha a modo de ventana 40, estando rellena la brecha 40 con un material de relleno o aislamiento 45 (Figura 8). Este material de aislamiento 45 está compuesto preferentemente de un plástico, tal como, por ejemplo, un plástico celular.

**[0037]** La brecha a modo de ventana 40 en el soporte del forro de fricción 11 también puede estar cerrada con un relleno 46 de cerámica. Esta configuración tiene la ventaja de que a pesar de un peso ligero del soporte del forro de fricción 11, el mismo presenta una elevada resistencia y rigidez propia. Según la invención, el soporte de base rugosa 15, representado en la Figura 10, tal como una chapa delgada está compuesto de un material compuesto 50 de cobre, chapa de acero cobreada por un lado y aluminio por otro lado, estando soldados entre sí los dos componentes 51 y 52 del material compuesto 50 mediante ultrasonidos o láser. En este material compuesto 50, el componente superior 51 está compuesto de cobre o chapa de acero cobreada y el componente inferior 52, de aluminio. Sobre el componente superior 51 del material compuesto 50 está aplicada entonces la base rugosa 20. Con esta configuración del soporte de base rugosa 15 en forma de un material compuesto 50 se utiliza un soporte de base rugosa 15 mediante el uso de aluminio con un peso extremadamente bajo.

**[0038]** Entre el soporte de base rugosa 15 con la base rugosa 20 y el soporte del forro de fricción 11 puede estar dispuesta según la Figura 11 una placa o lámina de amortiguamiento 60 de goma, un plástico de tipo goma o un plástico con deformación elástica, por lo que se produce un amortiguamiento de vibraciones y ruidos.

- 5 **[0039]** Tal como se muestra en la Figura 12, el lecho de montaje 21 como base rugosa 20 sobre el soporte de base rugosa 15 puede estar compuesto de cuerpos conformados 22 con forma esférica aplicados por sinterización sobre el soporte de base rugosa 15, que forman en la zona de fijación rebajes 23. Sobre el lecho de montaje 21 está aplicado preferentemente un revestimiento galvánico 150 de metal, que rodea los cuerpos conformados individuales y que está adaptado a los cultivos formados por los cuerpos conformados, siguiendo el revestimiento 150 también el recorrido de los rebajes, cavidades o similares 23, de tal forma que se obtiene un revestimiento metálico cerrado; de este modo se crea una buena protección contra la corrosión para el soporte de base rugosa 15 y, por tanto, también para el soporte del forro de fricción 11. El revestimiento metálico 150 puede estar compuesto de cobre, plata, estaño, cadmio, cinc, níquel u otro material adecuado. La ventaja que conlleva el revestimiento parcial galvánico consiste en una precisión dimensional exacta con respecto al grosor del revestimiento. Además se mantienen completamente los contornos del lecho de montaje 21, de tal forma que a pesar del revestimiento metálico 150 entre el bloque del forro de fricción 25 aplicado por presión y la base rugosa 20 sobre el soporte de base rugosa 15 existe una gran unión por apriete y positiva.
- 10
- 15 **[0040]** Además de un revestimiento 150 de materiales metálicos también puede usarse como revestimiento un plástico que presente las mismas propiedades. Un revestimiento de este tipo se indica en la Figura 12 con 150'. Como plásticos son particularmente adecuados los que son resistentes incluso a mayores temperaturas, de este modo entre otros caucho de silicona, trifluoroetileno, politetrafluoroetileno, polisiloxanos y similares.
- 20 **[0041]** La mezcla de material de fricción se aplica por presión con ayuda de un elemento conformado correspondiente sobre el soporte de base rugosa 15 provisto del lecho de montaje 21 de tal forma que durante el procedimiento de prensado la mezcla de material de fricción fluye a los espacios intermedios entre los cuerpos conformados individuales y a los espacios que están formados por rebajes, cavidades y similares 23. De este modo se realiza mediante los cuerpos conformados una íntima unión entre el bloque del forro de fricción 25 que se está deformando y el lecho de montaje 21, que endentan y engranan entre sí. De este modo se realiza un rellenado de toda la superficie de la superficie de alojamiento del material de fricción sobre la base rugosa 20, de tal forma que en este caso no se produce ninguna o solamente una cantidad muy reducida de superficies libres o espacios libres.
- 25
- 30 **[0042]** La Figura 13 muestra un soporte del forro de fricción 11 con soporte de base rugosa 15 dispuesto sobre el mismo con base rugosa 20 configurada sobre el mismo. La base rugosa 20 aplicada según la Figura 13 sobre el soporte de base rugosa 15 está compuesta de varios elementos de agarre 115 en forma de columnas cilíndricas o con forma de cono truncado o como cono truncado, tal como se indica en el detalle A. En este caso se obtienen los elementos de agarre 115 en una macrovisualización como columnas, mientras que en una ampliación representada con más detalle mediante las siguientes figuras se muestra que los propios elementos de agarre 115 están configurados como estructuras caprichosas con rebajes, cavidades y similares 114.
- 35
- 40 **[0043]** En la Figura 15 está representada una forma de realización adicional de los elementos de agarre 115', estando configurados los mismos a diferencia de la Figura 14 como pirámides con una superficie de base triangular, rectangular o poligonal. Para obtener en este caso propiedades óptimas de sujeción y desgaste, a este respecto está previsto que el ángulo de pirámide alfa entre la superficie de base de la pirámide 115a y el lado de la pirámide 115b ascienda aproximadamente a 60°, tal como se indica en el detalle B.
- 45 **[0044]** El forro de fricción 10 según la invención tiene la ventaja de que a pesar del tratamiento térmico no se produce ningún ablandamiento del material o ninguna pérdida de rigidez con respecto al soporte del forro de fricción 11. Con "soporte del forro de fricción" 11 se indica la chapa de soporte o la placa de soporte que lleva el soporte de base rugosa 15 con la base rugosa 20 y el bloque del forro de fricción 25 dispuesto sobre el mismo.
- 50 **[0045]** La invención no está limitada exclusivamente a forros de fricción, tal como se ha descrito anteriormente y se representa en los dibujos.

REIVINDICACIONES

1. Forro de fricción (10) para frenos de disco, particularmente para frenos de disco de altas prestaciones, para vehículos de carretera y sobre carriles, que está compuesto de

- a.) un soporte del forro de fricción (11) de una placa de soporte o una chapa de soporte,
- b.) un soporte de base rugosa (15) dispuesto sobre el soporte del forro de fricción (11) de una chapa metálica,
- c.) una base rugosa (20) de un lecho de montaje (21) aplicado por sinterización sobre la superficie (15a) opuesta al soporte del forro de fricción (11) del soporte de base rugosa (15) de cuerpos conformados (22) individuales, que forman una unión por apriete y positiva con el soporte de base rugosa (15) con rebajes o cavidades (23) que se pueden obtener mediante aplicación por sinterización de los cuerpos conformados (22) sobre el soporte de base rugosa (15) y
- d.) un bloque del forro de fricción (25) fijado sobre el soporte de base rugosa (15) con la base rugosa (20), que está compuesto de un material de fricción prensado, estando compuesto el soporte del forro de fricción (11) de una chapa metálica con espesor reducido y el soporte de base rugosa (15), de una chapa metálica de pared delgada,

**caracterizado por el hecho de que**

el soporte de base rugosa (15) de pared delgada con la base rugosa (20) aplicada por sinterización está fijado sobre el soporte del forro de fricción (11) mediante una soldadura láser de borde (30a) que tiene un recorrido periférico en forma de una soldadura de contorno, por el hecho de que el soporte del forro de fricción (11) presenta al menos una brecha (40) a modo de ventana, en la cual está dispuesto un material de relleno o aislamiento (45) de un plástico o un relleno (46) de cerámica, teniendo el soporte de base rugosa (15) un recorrido plano o presentando en la zona de la brecha (40) a modo de ventana secciones de tipo cavidad, estando soldado el soporte de base rugosa (15) con el soporte del forro de fricción (11) en la zona de borde (41) de la brecha (40) a modo de ventana y estando compuesto el soporte de base rugosa (15) de una chapa de un material compuesto (50) con un primer componente (51) de cobre o chapa de acero cobreada y un segundo componente (52) de aluminio, estando soldados entre sí los dos componentes (51, 52) del material compuesto (50) mediante ultrasonidos o láser y estando aplicada por sinterización sobre el primer componente (51) de cobre o chapa de acero cobreada del material compuesto (50) la base rugosa.

2. Forro de fricción según la reivindicación 1,

**caracterizado por el hecho de que**

entre el soporte de base rugosa (15) y el soporte del forro de fricción (11) está dispuesta una placa o lámina de amortiguamiento (60) de goma, un plástico de tipo goma o un plástico con deformación elástica.

3. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado por el hecho de que**

entre el bloque del forro de fricción (25) y la base rugosa (20) del soporte de base rugosa (15) sobre la base rugosa (20) está aplicado un revestimiento (150) metálico, galvánico, que sigue el recorrido del contorno de la base rugosa del lecho de montaje (21) como protección contra la corrosión para el soporte de base rugosa (15), estando compuesto el revestimiento metálico (150) de cobre, plata, estaño, cadmio, cinc, cromo u otro material adecuado.

4. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado por el hecho de que**

entre el bloque del forro de fricción (25) y el lecho de montaje (21) aplicado por sinterización sobre el soporte de base rugosa (15) sobre el mismo está aplicado un revestimiento (150') no metálico, que sigue el recorrido de contorno de la base rugosa (20) del lecho de montaje (21), por ejemplo, de un plástico resistente a altas temperaturas como protección contra la corrosión para el soporte de base rugosa (15).

5. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,

**caracterizado por el hecho de que**

el lecho de montaje (21) está compuesto de una mezcla de material de una fracción (A) con bajo punto de fusión y una fracción (B) de un mayor punto de fusión.

6. Forro de fricción según la reivindicación 5,

**caracterizado por el hecho de que**

la fracción con bajo punto de fusión (A) es un metal de bajo punto de fusión, tal como estaño o similares, o una aleación de bajo punto de fusión, tal como bronce, latón o similares.

7. Forro de fricción según una de las reivindicaciones 5 o 6,

**caracterizado por el hecho de que**

la fracción de mayor punto de fusión (B) está compuesta de arena, polvo de cerámica o similares.

8. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 7, **caracterizado por el hecho de que**

el punto de fusión de la fracción de mayor punto de fusión (B) se encuentra por debajo del punto de fusión del soporte de base rugosa (15).



- 5 9. Forro de fricción según una de las reivindicaciones 5 a 8,  
**caracterizado por el hecho de que**  
la fracción de bajo punto de fusión (A) está compuesta de aproximadamente el 30% de bronce y la fracción de mayor punto de fusión (B), de aproximadamente el 70% de polvo de Fe.
- 10 10. Forro de fricción según la reivindicación 9,  
**caracterizado por el hecho de que**  
el bronce usado presenta una fracción del 10% de estaño.
- 15 11. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que**  
la base rugosa (20) está compuesta de elementos de agarre (115) que presentan respectivamente una separación entre sí.
- 20 12. Forro de fricción según la reivindicación 11,  
**caracterizado por el hecho de que**  
cada elemento de agarre (115) está configurado en forma de una columna cilíndrica, columna con forma de cono truncado o como cono truncado.
- 25 13. Forro de fricción de acuerdo la reivindicación 11,  
**caracterizado por el hecho de que**  
cada elemento de agarre (115') está configurado en forma de una pirámide o una superficie de base triangular, rectangular o poligonal.
- 30 14. Forro de fricción según una de las reivindicaciones 12 o 13,  
**caracterizado por el hecho de que**  
el cono o ángulo de pirámide (alfa) entre la superficie de base y un lado asciende aproximadamente a 60°.
- 35 15. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que**  
el lecho de montaje (21) además de la fracción (A) y la fracción (B) presenta una fracción (C) de carbono.
16. Forro de fricción según una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que**  
el soporte del forro (11') o el soporte del forro de fricción (11) está compuesto de una chapa de soporte plana o bi- o tridimensional o de una pieza o de varias piezas.

Fig. 1

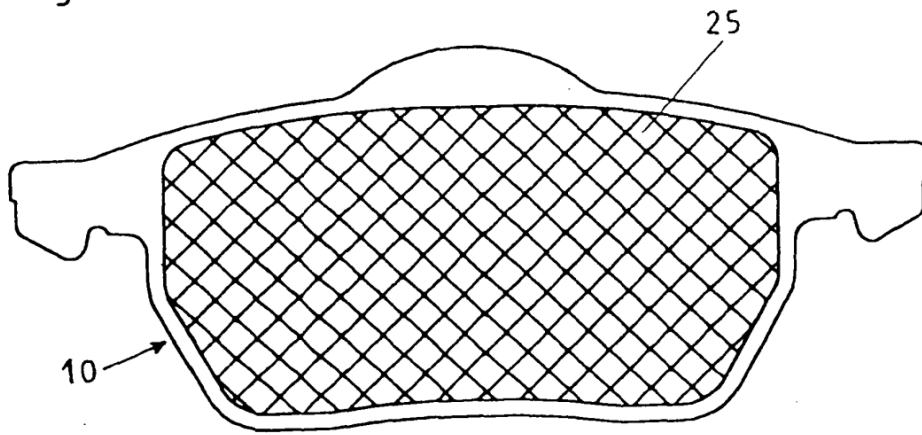
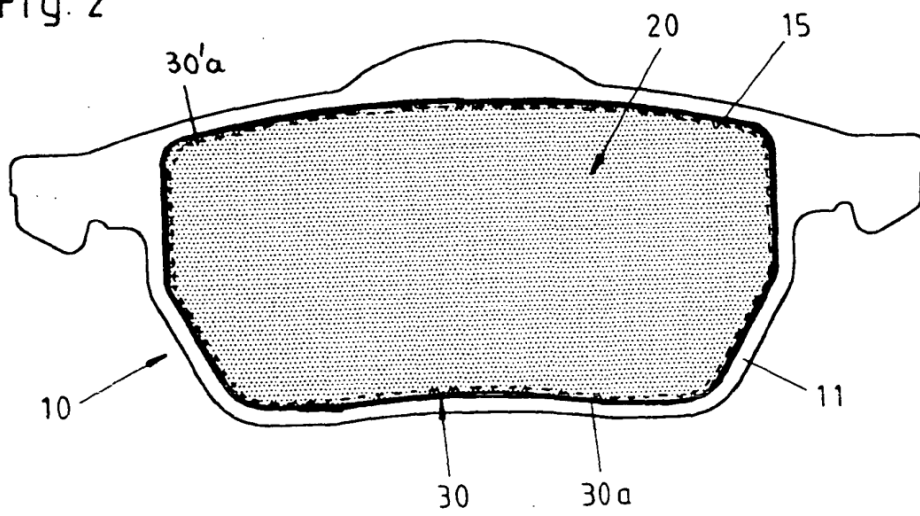


Fig. 2



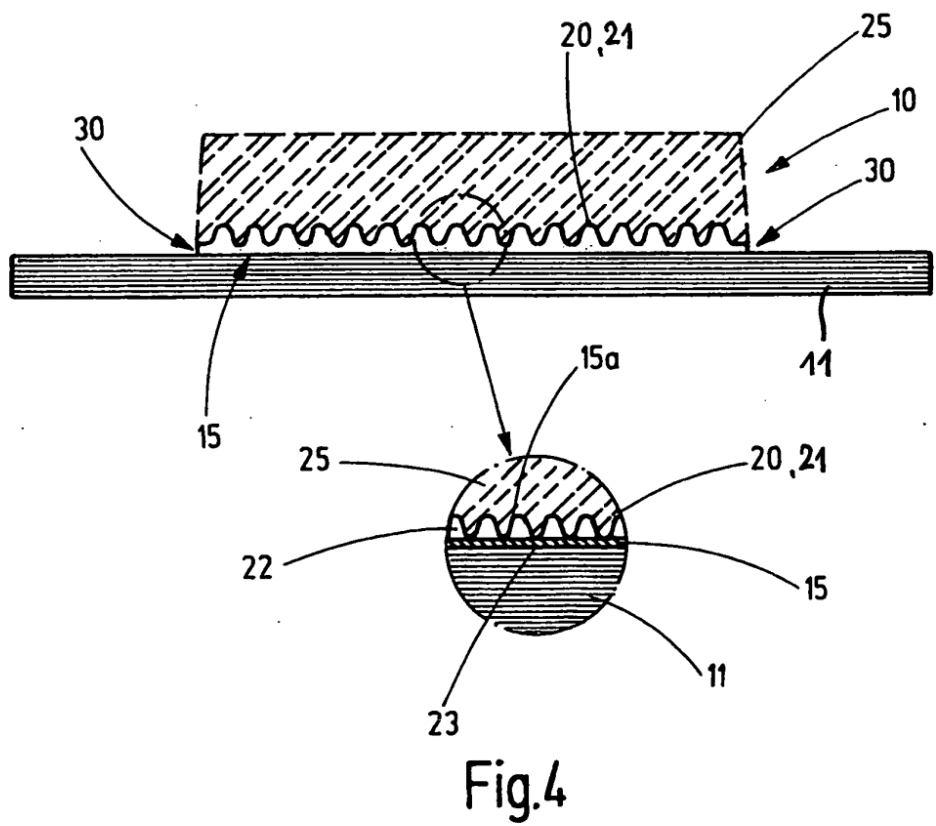
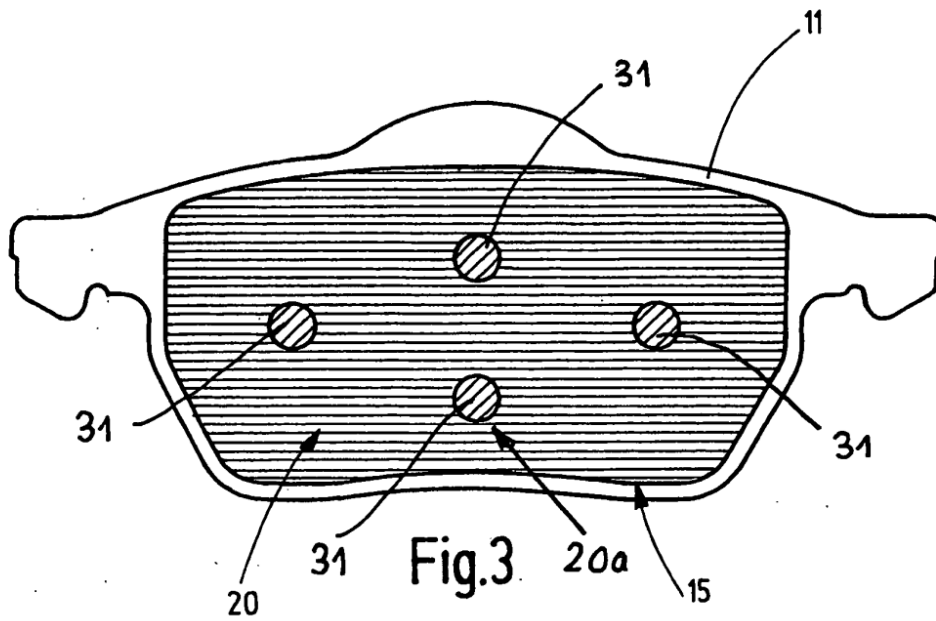


Fig. 5A

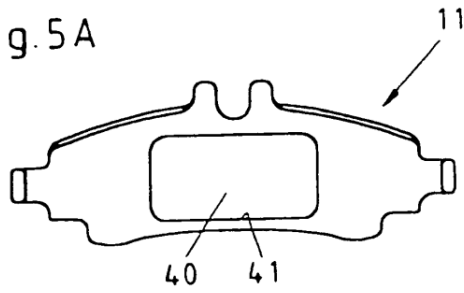


Fig. 5B

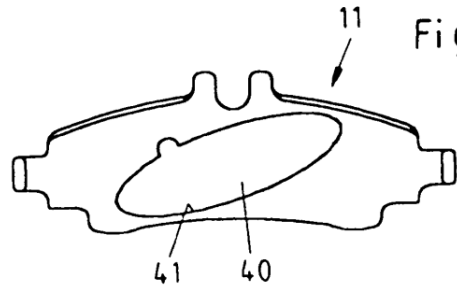


Fig. 5C

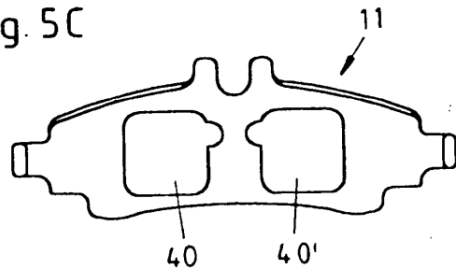


Fig. 5D

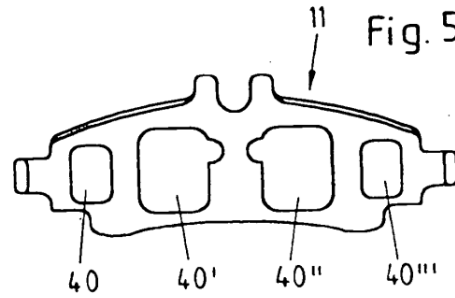


Fig. 6

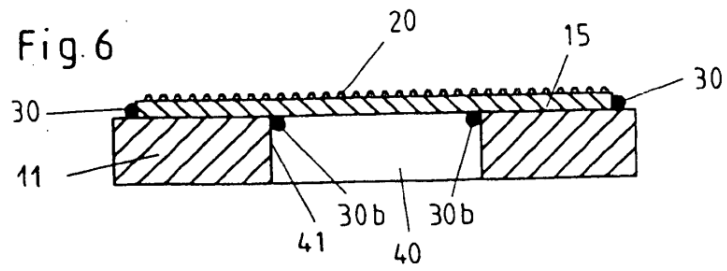


Fig.7

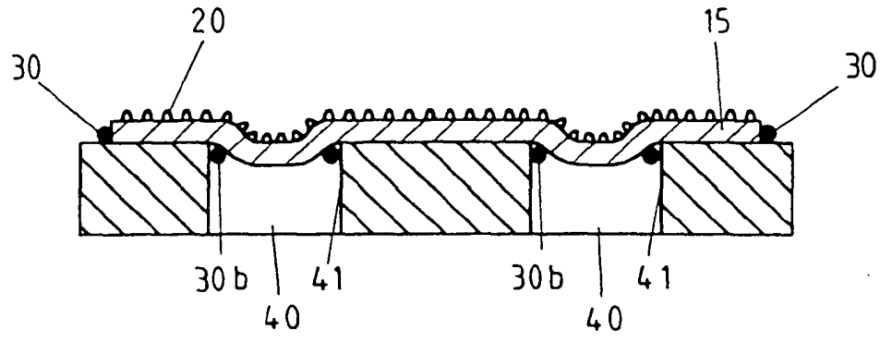


Fig.8

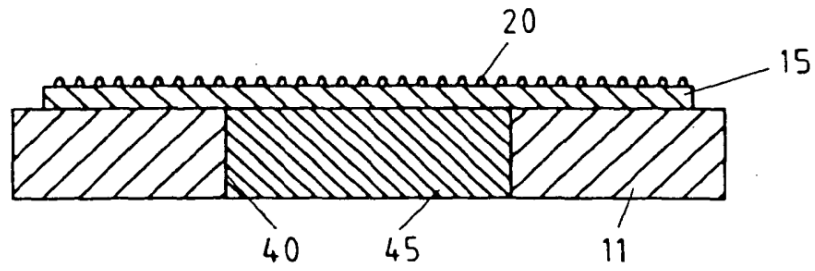


Fig.9

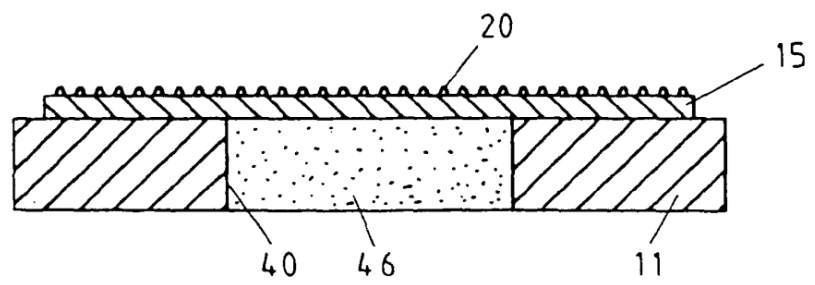


Fig.10

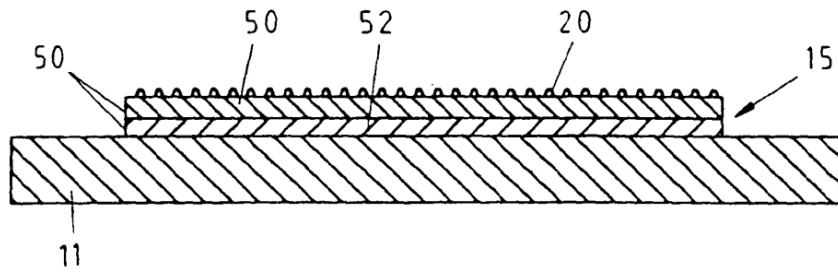


Fig.11

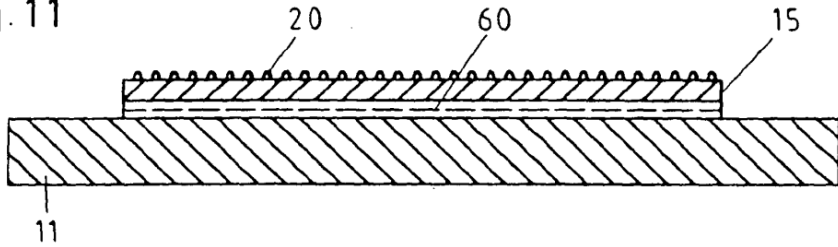


Fig.12

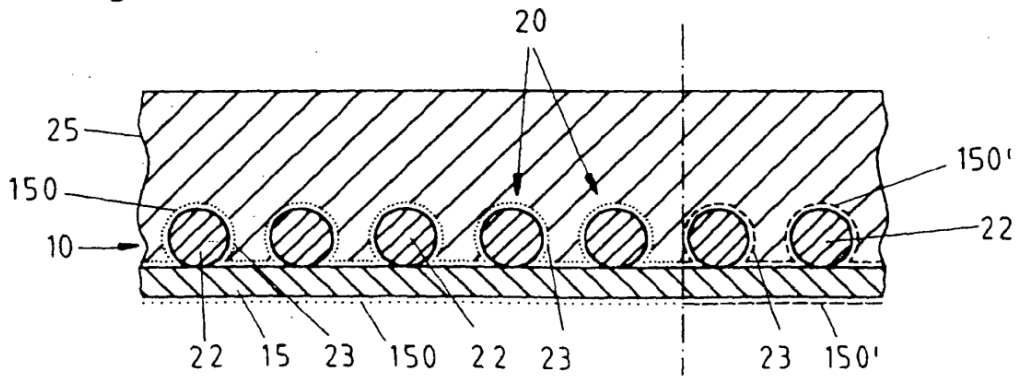


Fig. 13

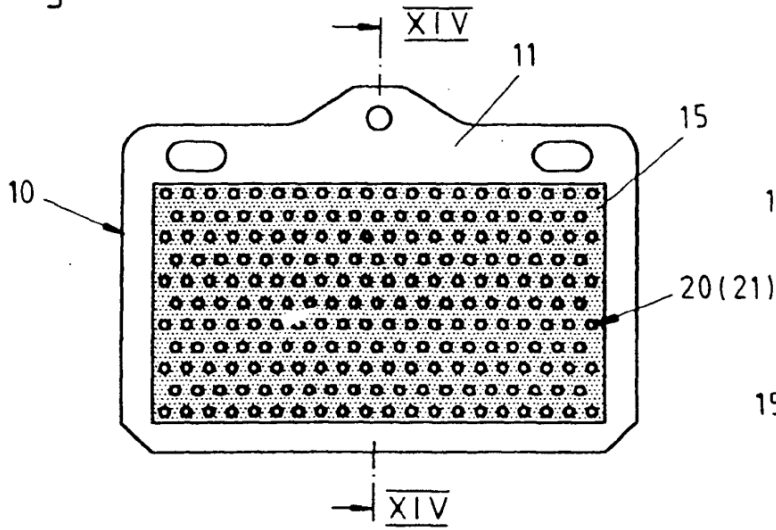


Fig. 14

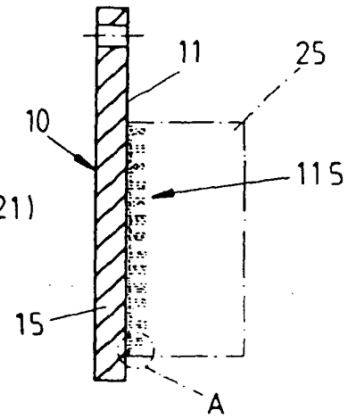


Fig. 15

