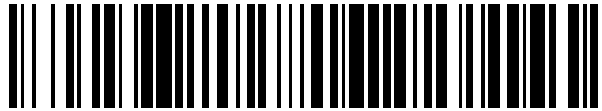


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 175**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/092** (2006.01)

**F16D 69/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.08.2014 PCT/IT2014/000210**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019380**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14777885 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2912331**

54 Título: **Placa para soportar botones de material de fricción para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas y cojinetes de fricción que comprenden dicha placa**

30 Prioridad:

**07.08.2013 IT RM20130463**

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

**05.05.2017**

73 Titular/es:

**IM-INIZIATIVE MECCANICHE S.R.L. (100.0%)  
Piazzale Vincenzo Tecchio 49  
80125 Napoli (NA), IT**

72 Inventor/es:

**RUSSO, SERGIO y  
RUSSO, CORRADO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 611 175 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**

Placa para soportar botones de material de fricción para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas y cojinetes de fricción que comprenden dicha placa

5 La presente invención se refiere a una placa para soportar botones de material de fricción para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas.

10 Con mayor detalle, la invención se refiere a la estructura de una placa de dicho tipo que está configurada de forma tal que, durante la fase de frenado de un vehículo ferroviario, ésta se deforma elásticamente (es decir, en un campo elástico) para permitir la distribución de presiones de contacto entre la superficie de fricción de cada botón que éste soporta y la superficie del disco contra el cual es empujado cada botón para ser lo más uniforme posible, y para permitir que la superficie de fricción de cada botón se mantenga paralela a la superficie del disco y en contacto con éste.

La presente invención también se refiere a un cojinete de fricción que comprende dicha placa de soporte.

15 Los botones de material de fricción de la presente invención son botones de un cojinete de fricción para frenos de discos de vehículos ferroviarios con ruedas, de los cuales la placa también es una parte.

En la patente EP 0106782 se describe una placa de soporte para botones de material de fricción.

Dicha placa de soporte es flexible y elástica y está fija, a lo largo del perímetro, a una placa de base, por medio de un remachado, entre las cuales se interponen separadores.

Sin embargo, aunque es flexible y elástica, dicha placa de soporte tiene desventajas.

20 Una primera desventaja es la rigidez de los botones con respecto al disco a medida que la distancia de los botones desde los puntos de unión entre la placa de soporte y la placa de base varía. Con más detalle, los botones posicionados en la proximidad de los puntos de unión tienen una mayor rigidez que los botones que están más lejos de dichos puntos de unión. Debido a que, en el equilibrio de fuerzas que se establece durante la fase de frenado, la fuerza normal aplicada a los cojinetes de fricción por medio del soporte de junta del calibre del freno se distribuye sobre los botones individuales que lo forman en proporción a la respectiva rigidez, los botones posicionados en la proximidad de los puntos de unión están caracterizados por una mayor presión de contacto.

25 En consecuencia, los botones posicionados en la proximidad de los puntos de unión están caracterizados por una fuerza normal y, por lo tanto, por una fuerza de fricción, las cuales son mayores que los botones que están más lejos de los puntos de unión.

30 Una segunda desventaja es que, durante el transitorio térmico que se produce durante la fase de frenado, las deformaciones de la placa de soporte influyen negativamente en la distribución de las presiones de contacto entre la superficie de fricción de cada botón y la superficie del disco. De hecho, durante la fase de frenado, la placa de soporte, como consecuencia del calor transmitido a través de la conducción desde los botones hacia ésta, se calienta más que la placa de base. Dicha diferencia en la temperatura entre las dos placas, que puede alcanzar los 300°C, ocasiona diferentes expansiones térmicas. La presencia, a lo largo del perímetro, de restricciones rígidas (es decir, remachado) entre las dos placas impide una expansión cúbica lineal, pero, por el contrario, ocasiona distorsiones en la placa de soporte. Cada botón, restringido rígidamente a la placa de soporte, sigue sus deformaciones, con una consecuente aproximación hacia, o movimiento hacia afuera de, la superficie del disco, de forma tal que varían la presión de contacto y, por lo tanto, también, la fuerza normal y la fuerza de fricción.

40 Ambas de dichas desventajas se producen simultáneamente y son la causa de una falta de uniformidad de distribución de las presiones de contacto de los diversos botones del cojinete de fricción y de las fuerzas resultantes. Esto significa que, durante el frenado, cada botón de material de fricción participa en la acción de frenado de una diferente manera, de forma tal que los botones se desgastan de forma diferente y la distribución térmica sobre la superficie del disco sobre la cual está posicionado el cojinete de fricción no es uniforme. De hecho, particularmente en el caso del frenado de vehículos ferroviarios de Alta Velocidad (vehículos ferroviarios con ruedas con velocidades de más de 250 km / h), en los que la energía cinética a ser disipada en fricción es considerable, pueden aparecer unas bandas circunferenciales (denominadas bandas de fuego) de diferentes colores sobre el disco, en los botones más cargados (que tienen mayores presiones de contacto). Dichas bandas circunferenciales son generadas sobre la superficie del disco en dicha superficie de disco sobre la cual los botones más cargados se deslizan durante la fase de frenado, con un consecuente incremento localizado de temperatura, que es generado por la fricción de dichos botones y la superficie del disco. El aumento localizado en la temperatura puede conducir a la formación de unos llamados puntos calientes, que pueden causar fracturas y lesiones en la superficie del disco, comprometiendo el posterior uso de dicho disco.

55 El objetivo de la presente invención es superar dichas desventajas, proporcionando una placa de soporte para soportar los botones de material de fricción para frenos de discos de vehículos ferroviarios con ruedas, que está

- 5 configurada para ser deformada en el campo elástico de manera tal que la distribución de las presiones de contacto entre los botones y la superficie del disco son sustancialmente uniformes unos con otras, cuando se aplica una fuerza normal por medio del soporte de sello a un cojinete de fricción del cual forma parte, en presencia o ausencia de una diferencia de temperatura entre dicha placa de soporte y una placa de base, acoplada a dicha placa de soporte. Hay por lo tanto una uniformidad de fuerzas normales y tangenciales ejercidas sobre dichos botones, y una distribución sustancialmente uniforme del campo de temperatura sobre la superficie del disco.
- Además, ventajosamente, la configuración de la placa de soporte es tal que los botones que ésta soporta tienen sustancialmente la misma rigidez normal a la superficie del disco y la superficie de fricción de cada botón permanece paralela a la superficie de disco y en contacto con éste, durante la fase de frenado.
- 10 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un cojinete de fricción que comprende dicha placa de soporte.
- Un objeto específico de la presente invención es, por lo tanto, una placa de soporte para soportar una pluralidad de botones de material de fricción para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas, que comprende:
- 15 - por lo menos un primer orificio pasante para permitir el acoplamiento de cada botón con dicha placa de soporte, en la cual cada primer orificio pasante define un área y el grupo de áreas de cada primer orificio pasante define un centro de gravedad sobre dicha placa de soporte,
- por lo menos un grupo de primeros ojales o ranuras dispuestos alrededor de dicho por lo menos primer orificio pasante, en la cual cada grupo de primeros ojales comprende por lo menos dos primeros ojales,
- 20 - una pluralidad de segundos orificios pasantes para la inserción de un respectivo elemento de bloqueo, de manera tal que se acopla dicha placa de soporte con una placa de base, en la cual dichos segundos orificios pasantes están dispuestos en la proximidad del perímetro de dicha placa de soporte.
- Dichos primeros ojales alternan con primeras porciones de la placa de soporte, de tal manera que, en la fase de frenado del vehículo ferroviario con ruedas, en presencia o ausencia de una diferencia de temperatura entre dicha placa de soporte y dicha placa de base, dichas primeras porciones se deforman en el campo elástico, debido al efecto de fuerzas normales aplicadas sobre dichos botones, de una manera tal que las distribuciones de la presión de contacto sobre los botones son sustancialmente uniformes unas con respecto a otras.
- 25 Con más detalle, cada grupo de primeros ojales puede estar dispuesto alrededor de dicho por lo menos primer orificio pasante.
- Con mayor detalle, cada grupo de primeros ojales puede estar dispuesto alrededor de por lo menos dos primeros orificios pasantes.
- 30 Según la invención, dicha placa de soporte puede comprender un tercer orificio pasante para la inserción de un elemento de bloqueo adicional, con el fin de acoplar, además, dicha placa de soporte a dicha placa de base. Dicho tercer orificio pasante puede estar dispuesto en, o en la proximidad de, dicho centro de gravedad.
- De nuevo según la invención, dicha placa de soporte puede comprender por lo menos un segundo ojal o ranura dispuesto en la proximidad de por lo menos un segundo orificio pasante, preferiblemente un segundo ojal para cada segundo orificio pasante.
- 35 Con más detalle, cada uno de dichos segundos ojales puede ser curvo y puede estar dispuesto sobre dicha placa de soporte en una segunda distancia predeterminada desde un respectivo segundo orificio pasante.
- Ventajosamente, dicha placa de soporte puede comprender por lo menos un elemento anti-rotación para impedir la rotación de un respectivo botón y bloquear la orientación de dicho botón sobre dicha placa de soporte.
- 40 Según la invención, cada grupo de primeros ojales puede comprender tres primeros ojales.
- Dichos tres primeros ojales pueden estar dispuestos en los vértices de un triángulo, en el cual cada primer ojal está dispuesto sobre dicha placa de soporte en una primera distancia predeterminada desde dichos primeros orificios pasantes.
- 45 En una primera alternativa, dicha placa de soporte puede comprender doce primeros orificios pasantes, en la cual seis primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una primera parte central de dicha placa de soporte, tres primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una segunda parte lateral de dicha placa de soporte y tres primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una tercera parte lateral de dicha placa de soporte. Dicha placa de soporte puede comprender doce grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante, en la cual seis primeros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha primera parte central de dicha placa de soporte, tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha segunda parte lateral de dicha placa de soporte y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha tercera parte lateral de dicha placa de soporte.
- 50

Además, los centros de dichos seis primeros orificios pasantes provistos sobre la primera parte central de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un hexágono irregular, en donde dicho hexágono irregular tiene como centro dicho centro de gravedad y está compuesto por seis lados iguales. Los centros de dichos tres primeros orificios pasantes provistos sobre la segunda parte lateral de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un primer triángulo y los centros de dichos tres primeros orificios pasantes provistos sobre la tercera parte lateral de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un segundo triángulo. El centro de cada primer orificio pasante puede coincidir con el centro de gravedad de un respectivo triángulo formado por dichos tres primeros ojales de cada grupo de primeros ojales.

En una segunda alternativa, dicha placa de soporte puede comprender nueve primeros orificios pasantes, en la cual tres primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una primera parte central de dicha placa de soporte, tres primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una segunda parte lateral de dicha placa de soporte y tres primeros orificios pasantes están dispuestos sobre una tercera parte lateral de dicha placa de soporte. Dicha placa de soporte puede comprender nueve grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante, en la cual tres primeros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha primera parte central de dicha placa de soporte, tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha segunda parte lateral de dicha placa de soporte y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha tercera parte lateral de dicha placa de soporte.

Además, los centros de dichos tres primeros orificios pasantes provistos sobre dicha primera parte central de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un primer triángulo, los centros de dichos tres primeros orificios pasantes provistos sobre la segunda parte lateral de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un segundo triángulo y los centros de dichos tres primeros orificios pasantes provistos sobre la tercera parte lateral de dicha placa de soporte pueden estar dispuestos en los vértices de un tercer triángulo.

En una tercera alternativa, dicha placa de soporte puede comprender seis primeros orificios pasantes. Dicha placa de soporte puede comprender seis grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante, en donde los centros de tres primeros orificios pasantes pueden estar dispuestos en los vértices de un primer triángulo y los centros de tres primeros orificios pasantes pueden estar dispuestos en los vértices de un segundo triángulo.

Según la invención, los primeros ojales de cada grupo de primeros ojales pueden estar dispuestos a lo largo de una circunferencia.

Con más detalle, cada grupo de primeros ojales puede estar dispuesto alrededor de tres primeros orificios pasantes, en donde los centros de dichos tres primeros orificios pasantes están dispuestos en los vértices de un triángulo inscrito en una circunferencia concéntrica a la circunferencia a lo largo de la cual están dispuestos dichos primeros ojales.

Es preferible para dicha placa de soporte que esté hecha de acero, preferiblemente AISI 422.

Un objeto específico de la presente invención es, también, un cojinete de fricción que comprende la placa de soporte mencionada anteriormente, y una pluralidad de botones de material de fricción, en el cual cada botón comprende por lo menos un primer medio de acoplamiento a ser acoplado con por lo menos un primer orificio pasante de dicha placa de soporte. Cada botón está acoplado sobre dicha placa de soporte en un respectivo grupo de primeros ojales.

Según la invención, en una primera alternativa, la placa de soporte de dicho cojinete de fricción puede comprender un separador para cada grupo de primeros ojales, dimensionado para ocupar un área de dicha placa de soporte definida por los primeros ojales de cada grupo de primeros ojales y que tiene un espesor predeterminado y cada botón puede comprender una porción de material de fricción y un elemento de soporte, en el cual dicho elemento de soporte comprende una primera superficie en contacto con dicha porción de material de fricción, y también una segunda superficie, opuesta a dicha primera superficie.

En una segunda alternativa, cada botón puede comprender una porción de material de fricción y un elemento de soporte, en el cual dicho elemento de soporte comprende una primera superficie en contacto con dicha porción de material de fricción, y también una segunda superficie y una tercera superficie, paralela a, y separada de, dicha segunda superficie con el fin de formar una elevación, de forma tal que, cuando un botón se acopla con dicha placa de soporte, dicha tercera superficie entra en contacto con dicha placa de soporte y dicha segunda superficie está a una tercera distancia predeterminada de dicha placa de soporte.

Con más detalle, dicha placa de soporte puede comprender un separador para cada grupo de primeros ojales, dimensionados para ocupar un área de dicha placa de soporte definida por dichos primeros ojales de cada grupo de primeros ojales y que tiene un espesor predefinido.

Con mayor detalle, dicha tercera superficie de dicho elemento de soporte puede tener una forma sustancialmente triangular o una forma circular o una forma poligonal convexa.

Según la invención, cada botón puede tener una sección de hexágono irregular. Dicho hexágono irregular tiene tres primeros lados, que tienen una primera longitud, alternando con tres segundos lados, que tienen una segunda longitud, en el cual dicha segunda longitud es más corta que dicha primera longitud.

De forma alternativa a la sección hexagonal, cada botón puede tener una sección de triángulo.

- 5 Como conclusión, dicho cojinete de fricción puede comprender una placa de base, un elemento en cola de milano, en el cual dicha placa de base está acoplada a dicha placa de soporte por medio de por lo menos un separador, de una manera tal que está a una distancia predeterminada desde dicha placa de soporte, y dicho elemento en cola de milano está fijo a dicha placa de base.

- 10 Ahora, la presente invención se describirá, con fines ilustrativos y no limitativos, según sus realizaciones, con referencia en particular a las figuras adjuntas, en las cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un primer elemento de un subconjunto de un cojinete de fricción que comprende una placa de soporte para soportar doce botones de material de fricción para frenos de disco y una placa de base sobre la cual se fija un elemento en cola de milano;

la Figura 2 es una vista desde arriba del subconjunto de un cojinete de fricción de la Figura 1;

- 15 la Figura 3 es una vista lateral del subconjunto de un cojinete de fricción de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista desde arriba de un botón de material de fricción a ser posicionado sobre la placa de soporte de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en corte del botón de material de fricción de la Figura 4 a lo largo de la línea A – A;

la Figura 6 es una vista en perspectiva del botón de material de fricción de la Figura 4;

- 20 la Figura 7 es una vista desde arriba de un cojinete de fricción que comprende la placa de soporte sobre la cual están dispuestos una pluralidad de botones de material de fricción;

la Figura 8 es una vista en corte del cojinete de fricción de la Figura 7 a lo largo de la línea C – C, en la cual un detalle muestra un separador interpuesto entre la placa de soporte y la placa de base;

- 25 la Figura 9 es una primera vista en perspectiva del cojinete de fricción que comprende la placa de soporte sobre la cual están dispuestos doce botones de material de fricción;

la Figura 10 es una segunda vista en perspectiva del cojinete de fricción que comprende la placa de soporte de la cual se han eliminado varios botones de material de fricción, se muestran varios botones de material de fricción en transparencia y se muestra el área delimitada por los primeros ojales de un grupo de primeros ojales con una línea de trazos para indicar que ésta es la superficie de contacto entre la placa de soporte y el botón, cuando este último está montado sobre dicha placa de soporte;

- 30 las Figuras 11A – 11E muestran las deformaciones en el campo elástico de dos placas de soporte adyacentes en una escala de 100:1, perteneciendo cada una a un respectivo cojinete de fricción, en diferentes instantes de tiempo;

la Figura 12 es una vista en perspectiva de una segunda realización de un subconjunto de cojinete de fricción que comprende una placa de soporte para soportar nueve botones de material de fricción para frenos de disco;

- 35 la Figura 13 es una vista desde arriba del subconjunto de un cojinete de fricción de la Figura 12;

la Figura 14 es una vista en perspectiva del cojinete de fricción que comprende la placa de soporte sobre la cual están dispuestos nueve botones de material de fricción;

la Figura 15 es una vista en perspectiva de una tercera realización de un subconjunto de cojinete de fricción que comprende una placa de soporte para soportar seis botones de material de fricción para frenos de disco;

- 40 la Figura 16 es una vista desde arriba de un subconjunto de un cojinete de fricción de la Figura 15;

la Figura 17 es una vista en perspectiva del cojinete de fricción que comprende la placa de soporte sobre la cual están dispuestos seis botones de material de fricción;

la Figura 18 es una vista en perspectiva de una cuarta realización de un subconjunto de un cojinete de fricción que comprende una placa de soporte para soportar seis botones de material de fricción para frenos de disco;

- 45 la Figura 19 es una vista en perspectiva de una quinta realización de un subconjunto de un cojinete de fricción que comprende una placa de soporte para soportar seis botones de material de fricción, en la cual cada grupo de primeros ojales está dispuesto alrededor de una pluralidad de primeros orificios pasantes;

la Figura 20 es una vista desde arriba del subconjunto de un cojinete de fricción de la Figura 19;

## ES 2 611 175 T3

la Figura 21 es una vista desde arriba de un botón de material de fricción a ser posicionado sobre la placa de soporte de la Figura 19;

la Figura 22 es una vista en corte del botón de material de fricción de la Figura 21 a lo largo de la línea D – D;

la Figura 23 es una vista en perspectiva del botón de material de fricción de la Figura 21.

- 5 Con referencia a las realizaciones descritas, el término material de fricción se refiere a cualquier material de fricción sinterizado. Sin embargo, no es necesario que el material de fricción sea un material de fricción sinterizado.

Con referencia a las Figuras 1 - 10, se describe una primera realización de una placa de soporte 1 de un cojinete de fricción P para soportar botones de material de fricción T para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas.

- 10 Con referencia en particular a las Figuras 1 – 3, dicho cojinete de fricción P comprende, además de dicha placa de soporte 1 sobre la cual está dispuesta una pluralidad de botones T, una placa de base 2 y un elemento en cola de milano 3 para permitir la fijación del cojinete de fricción P sobre un soporte de sello (no mostrado). Están montados dos cojinetes de fricción P en espejo uno con respecto al otro sobre un soporte de sello individual.

- 15 La placa de base 2 está acoplada a dicha placa de soporte 1 de manera tal que está a una distancia predeterminada D0 desde dicha placa de soporte 1, por medio de la interposición de separadores 23 (descritos más adelante). El elemento en cola de milano está fijo a dicha placa de base 2.

- 20 En otras palabras, la placa de base 2 está posicionada entre dicha placa de soporte 1 y dicho elemento en cola de milano 3. Con más detalle, la placa de soporte 1 tiene una primera cara 11 girada hacia dichos botones de material de fricción T y una segunda cara 12 opuesta a dicha primera cara, girada hacia dicha placa de base 2. La placa de base 2 tiene una primera cara 21 girada hacia la segunda cara 12 de la placa de soporte 1, y una segunda cara 22 opuesta a dicha primera cara 21, sobre la cual se fija el elemento en cola de milano 3.

Además, la placa de soporte 1 comprende unos primeros orificios pasantes F1 para permitir el acoplamiento de dicha placa de soporte 1 con los respectivos botones T.

Con más detalle, cada primer orificio pasante F1 define un área, y el centro de gravedad del grupo de áreas de dichos primeros orificios pasantes F1 dispuestos sobre dicha placa de soporte está indicado con la referencia BA.

- 25 Más aún, dicho centro de gravedad BA coincide con el centro de gravedad del área total de fricción. El área total de fricción es el grupo de dichas superficies de fricción de botones T dispuestos sobre la placa de soporte 1. Como se indicó más abajo, cada botón T tiene una superficie de fricción indicada con la referencia T1.

Por lo tanto, la referencia BA indicará tanto el centro de gravedad del grupo de áreas de los primeros orificios pasantes F1 y el centro de gravedad del área total de fricción de los botones T.

- 30 Para cada botón T, la placa de soporte 1 comprende por lo menos un elemento anti-giro MA para impedir que el botón T gire y para bloquear su orientación sobre la placa de soporte 1. Dicho por lo menos un elemento anti-giro está dispuestos en la proximidad de dichos primeros orificios pasantes F1.

- 35 La placa de soporte 1 comprende además una pluralidad de segundos orificios pasantes F2 y un tercer orificio pasante F3 para permitir el acoplamiento de dicha placa de soporte 1 con la placa de base 2. Cada uno de dichos segundos orificios pasantes F2 está dispuesto en la proximidad del perímetro de dicha placa de soporte 1 y dicho tercer orificio pasante F3 está dispuesto en dicho centro de gravedad BA.

Según la invención, dicha placa de soporte 1 comprende una pluralidad de primeros ojales o ranuras 5 dispuestos en la proximidad de dichos primeros orificios pasantes F1 y una pluralidad de segundos ojales o ranuras 6 dispuestos en la proximidad de dichos segundos orificios pasantes F2.

- 40 Dichos primeros ojales 5 y dichos segundos ojales 6 se obtienen por eliminación de material de la placa de soporte 1 (por ejemplo, cizalladura).

Con más detalle los primeros ojales 5 están dispuestos sobre la placa de soporte 1 de una manera tal que se forma una pluralidad de grupos de primeros ojales. Alrededor de cada primer orificio pasante F1 se proporciona un respectivo grupo de primeros ojales. Cada grupo de primeros ojales comprende tres primeros ojales 5.

- 45 Los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales están curvados y están dispuestos en los vértices de un triángulo. Cada primer ojal 5 tiene sustancialmente la sección de una parábola. La concavidad de dicha parábola está dirigida hacia dichos primeros orificios pasantes F1 y el vértice de dicha parábola está a una primera distancia predeterminada D1 desde el centro de un respectivo primer orificio pasante F1, de una manera tal que cada elemento anti-giro MA está interpuesto entre un primer orificio pasante F1 y un respectivo primer ojal 5. Dicha primera distancia predeterminada D1 puede tener un valor entre 14,5 mm y 21,5 mm, y es preferiblemente 16,5mm.

- 50 Los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales están separados unos de otros por primeras porciones 7 de la placa de soporte. En otras palabras, para cada grupo de primeros ojales, se proporciona una alternancia de

- 5 primeros ojales 5 y primeras porciones 7, es decir, una alternancia de porciones vacías (ojales) y porciones llenas (porciones de dicha placa de soporte). Dichas primeras porciones 7 tienen una anchura igual a la anchura X de los ojales y una longitud predeterminada Y. En la Figura 2, cada una de dichas primeras porciones 7 está definida por dos líneas de trazos, que unen respectivamente los bordes opuestos de dos primeros ojales 5 consecutivos del mismo grupo, y por dos líneas continuas, que son los extremos de dichos dos primeros ojales 5 consecutivos. La anchura X de dichos primeros ojales 5 tiene un valor entre 1,5 mm y 5 mm, y es preferiblemente de 2,5 mm. La longitud Y de dichas primeras porciones 7 tiene un valor entre 3 mm y 15 mm, y es preferiblemente de 9 mm.
- Con más detalle, la placa tiene una primera parte central, una segunda parte lateral y una tercera parte lateral. Sobre cada una de dichas partes se proporciona una respectiva pluralidad de grupos de primeros ojales.
- 10 En la primera realización descrita, la placa de soporte 1 está provista de doce grupos de primeros ojales. Seis grupos de primeros ojales están dispuestos sobre la parte central de dicha placa de soporte 1, tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos sobre la segunda parte lateral y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre la tercera parte lateral.
- 15 Los centros de gravedad de cada triángulo formado por los primeros ojales 5 de los primeros grupos de primeros ojales están dispuestos en los vértices de un hexágono irregular, en el cual cada vértice coincide con el centro de un respectivo orificio pasante F1. Dicho hexágono irregular tiene el centro de gravedad BA como su centro y está formado por seis lados iguales, en el cual un primer par de lados adyacentes y un segundo par de lados adyacentes, opuesto a dicho primer par de lados, define respectivamente un primer ángulo obtuso y un segundo ángulo obtuso, uno igual al otro y mayor que cada ángulo obtuso formado por cada uno de los lados restantes con un lado de cada uno de dichos pares de lados. En otras palabras, el hexágono irregular está circunscrito por una elipse y dicho centro de gravedad AB es equidistante entre dos puntos focales de dicha elipse.
- 20 Los centros de gravedad de cada triángulo formado por los primeros ojales de los segundos grupos y los terceros grupos están dispuestos en los vértices de un respectivo triángulo isósceles, en el cual cada vértice coincide con el centro de un respectivo orificio pasante F1.
- 25 Con referencia en particular a las Figuras 4 – 6, cada botón de material de fricción T comprende un respectivo elemento de soporte de metal S. Con más detalle, el botón T comprende una porción de un material de fricción TA que tiene una primera superficie o superficie de fricción T1 destinada a entrar en contacto con la superficie del disco, y una segunda superficie T2, opuesta a dicha primera superficie T1, soldada sobre una primera superficie S1 de dicho elemento de soporte S.
- 30 Dicho elemento de soporte S comprende un medio de acoplamiento C para acoplar un botón T con la placa de soporte 1 por medio de un respectivo primer orificio pasante F1.
- El elemento de soporte s comprende además una segunda superficie S2 y una tercera superficie S3, paralela a, y separada con respecto a dicha segunda superficie S2 de una manera tal que se forma una elevación R. En otras palabras, la tercera superficie S3 es una superficie en relieve con respecto a la segunda superficie S2.
- 35 Con más detalle, dicha tercera superficie S3 está destinada a entrar en contacto con la placa de soporte 1 y dicha elevación R permite que la segunda superficie S2 del respectivo botón T esté a una tercera distancia predeterminada D3 desde dicha primera cara 11 de la placa de soporte 1. Por lo tanto, el hecho de que la tercera superficie S3 del elemento de soporte S sea una superficie en relieve con respecto a la segunda superficie S2 de dicho elemento de soporte significa que dicha segunda superficie S2 está siempre separada de dicha placa de soporte 1 de una manera tal que evita el contacto entre dicha segunda superficie y la placa de soporte. Dicha tercera distancia predeterminada D3 puede tener un valor entre 0,5 mm y 2 mm, y es preferiblemente de 1 mm.
- 40 En la primera realización descrita, dicha segunda superficie S2 tiene la forma de un hexágono irregular y dicha tercera superficie S3 tiene una forma sustancialmente triangular.
- Dichos medios de acoplamiento C están dispuestos sobre dicha tercera superficie S3.
- 45 Con más detalle, dichos medios de acoplamiento C comprenden un collar que tiene una sección cilíndrica. El collar de cada botón está insertado en el respectivo primer orificio pasante F1 y está remachado sobre la placa de soporte 1. Por lo tanto, el collar está dimensionado para ser insertado en dicho primer orificio pasante F1.
- Dicha tercera superficie S3 está dimensionada y conformada de forma tal que, cuando el botón T está acoplado a dicha placa de soporte 1, ésta está dispuesta sobre una porción de la placa de soporte 1 comprendida entre los primeros ojales 5 de un respectivo grupo de primeros ojales. Con mayor detalle, dicha tercera superficie S3 está dimensionada y conformada de forma tal que concuerda con un borde interior de cada primer ojal de un grupo de primeros ojales, es decir, el borde de cada ojal que está girado hacia un primer orificio pasante F1.
- 50 En otras palabras, cuando un botón T está acoplado con la placa de soporte 1, la porción de superficie de la placa de soporte 1 comprendida entre los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales es la superficie de contacto (indicada a continuación con referencia CS) entre el botón T y dicha placa de soporte 1.
- 55

- Las dimensiones y forma de la tercera superficie S3 son tales que evitan que dicha tercera superficie S3 se superponga sobre los primeros ojales 5 de dicho grupo de primeros ojales y las primeras porciones 7 (que alternan con los primeros ojales 5 de dicho grupo de primeros ojales), de forma tal que éstas últimas son libres de ser deformadas. De hecho, debido a la elevación R, la segunda superficie S2 del elemento de soporte S tampoco está superpuesto sobre los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales ni sobre las primeras porciones 7, de forma tal que éstas últimas son libres de ser deformadas. En otras palabras, debido a la elevación R, la segunda superficie S2 no es capaz de ponerse en contacto ni con los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales ni las primeras porciones 7.
- En la primera realización descrita, la tercera superficie S3 es menor que la primera superficie S1 del elemento de soporte S y la superficie de fricción T1 del botón T.
- Más aún, la superficie de contacto (indicada a continuación con la referencia CS) entre el botón T y la placa de soporte 1 es menor que la superficie de fricción T1 del botón T individual.
- En la primera realización descrita, dichos medios de acoplamiento C y dicho elemento de soporte S son una pieza única, aunque esto no es necesario. Dichos medios de acoplamiento C y dicha elevación R formada entre la segunda superficie S2 y la tercera superficie S3 son obtenidos sobre cada elemento de soporte S por medio de deformación plástica en frío.
- En una primera variante, no mostrada en las figuras, es posible que la primera placa de soporte esté provista de un separador para cada grupo de primeros ojales, en cada botón. Cada separador está dimensionado para ocupar un área encerrada por los primeros ojales de cada grupo de primeros ojales y tiene un espesor predeterminado. De esta manera, la distancia entre la segunda superficie S2 del elemento de soporte S de cada botón y la placa de soporte 1 es igual a la suma de la elevación R y el espesor del separador.
- En una segunda variante, no mostrada en las figuras, es posible establecer para cada botón T que no tenga la elevación R (y por lo tanto no tenga la tercera superficie S3 en relieve con respecto a la segunda superficie S2), y que sólo la placa de soporte 1 esté provista de un separador que tenga un espesor predeterminado para cada grupo de primeros ojales, en cada botón, dimensionado para ocupar un área de la placa de soporte 1 encerrada por los primeros ojales de cada grupo de primeros ojales.
- Cada elemento de anti-giro MA que impide el giro del botón T y bloquea la orientación del botón T sobre la placa de soporte 1 comprende una protuberancia dispuesta sobre la placa de soporte 1, que se inserta en un respectivo alojamiento RA del cual está provisto cada elemento de soporte.
- En la primera realización descrita, para cada botón T presente en la placa de soporte 1, hay tres elementos anti-giro MA dispuestos en los vértices de un triángulo equilátero, cuya circunferencia inscrita es concéntrica con dichos primeros orificios pasantes F1.
- Dicho collar C y dichos elementos anti-giro MA forman una restricción rígida entrelazada entre la placa de soporte 1 y un respectivo botón T dispuesto en éste.
- Las primeras porciones 7 de la placa de soporte interpuesta entre dichos primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales, debido a la elevación R y a los separadores 23 interpuestos entre la placa de soporte 1 y la placa de base 2 pueden ser flexionadas y / o torsionadas en el campo elástico, de forma tal que las superficies de contacto (una de las cuales se indica con referencia CS en la Figura 10) entre la placa de soporte 1 y los botones T (es decir, las superficies de contacto entre la placa de soporte y la tercera superficie S3 del elemento de soporte S de cada botón T) permanece paralelo a la superficie de disco, incluso bajo el efecto de fuerzas normales y las consecuentes fuerzas tangenciales y expansiones térmicas. Consecuentemente, las superficies de fricción T1 de cada botón también permanecen paralelas a la superficie de disco. Hay, consecuentemente, un desgaste y desprendimiento regular y uniforme de los botones T (denominado desgaste y desprendimiento plano y paralelo), debido a que la superficie de fricción T1 de cada botón T permanece paralela tanto a la superficie de disco como a la superficie de contacto (indicada a continuación con la referencia CS) entre la placa de soporte 1 y la tercera superficie S3 del elemento de soporte S del respectivo botón.
- En otras palabras, cada una de las porciones 7 de la placa de soporte 1 presente entre los primeros ojales 5 actúa como una bisagra elástica entre la superficie de contacto con cada botón T de la placa de soporte 1 y la parte restante de la placa de soporte 1.
- Ventajosamente, los primeros ojales 5 dispuestos sobre la placa de soporte 1 conducen a un desempeño en flexión del botón T tal que, en el inicio de la fase de frenado, la superficie de fricción T1 de cada botón T está ligeramente más cargada en la porción de dicha superficie de fricción T1 que alcanza primero un punto imaginario del disco durante su giro, como consecuencia del momento de flexión dado por la fuerza de fricción con respecto a cada uno de los primeros orificios pasantes. De esta manera, cualquier película de agua presente en la superficie del disco se rompe, evitando el deslizamiento sobre el agua de los botones T.



- 5 Con referencia a los segundos ojales 6 dispuestos en la proximidad de los segundos orificios pasantes F2, dichos segundos ojales 6 son curvos. Con más detalle, cada uno de los segundos ojales 6 está dispuesto a una segunda distancia predeterminada D2 desde el centro de un respectivo segundo orificio pasante F2. Con mayor detalle, cada uno de los segundos ojales 6 tiene la sección de un arco de circunferencia, el cual tiene el centro del respectivo segundo orificio pasante F2 como su centro y subtiende un ángulo de aproximadamente 120°. Dicha segunda distancia predeterminada D2 puede tener un valor entre 5 mm y 7 mm, y es preferiblemente de 5 mm. La anchura de cada segundo ojal tiene un valor entre 1mm y 4 mm, y preferiblemente 2 mm.
- 10 Más aún, los segundos ojales 6 están dispuestos sobre la placa de soporte 1 de una manera tal que el centro de cada uno de los segundos ojales 6 está posicionado sobre una línea que une el centro del respectivo segundo orificio pasante 2 y el centro de gravedad BA.
- Dichos segundos ojales 6 determinan en dichos segundos orificios pasantes F2 un desempeño entre la placa de soporte 1 y la placa de base 2, de forma tal que las porciones de la placa de soporte 1 alrededor de dichos segundos orificios pasantes F2 pueden flexionarse y / torsionarse.
- 15 No se proporcionan ojales en la proximidad del tercer orificio pasante F3, de forma tal que la placa de soporte 1 y la placa de base 2 están restringidas rígidamente en el centro de gravedad BA del grupo de áreas de los primeros orificios pasantes F1. Por lo tanto, las expansiones térmicas de la placa de soporte 1 se extienden radialmente comenzando desde dicho centro de gravedad BA, y también alrededor del mismo, y son absorbidos por los segundos ojales 6.
- 20 Como ya se dijo, dichos segundos orificios pasantes F2 y dicho tercer orificio pasante F3 permiten el acoplamiento de dicha placa de soporte 1 con la placa de base 2.
- Con este fin, cada uno de dichos segundos orificios pasantes F2 permite la inserción de un respectivo elemento de bloqueo MB y dicho tercer orificio pasante F3 permite la inserción de un elemento de bloqueo MBA adicional.
- 25 Como ya se dijo, dicha placa de soporte 1 y dicha placa de base 2 están acopladas de una manera tal que están a una distancia predeterminada D0 una desde la otra por medio de la interposición de separadores 23. Con más detalle, cada separador 23 está posicionado en un respectivo segundo orificio pasante F2 y el tercer orificio pasante F3. Un detalle de la Figura 8 muestra un separador 23 interpuesto entre la placa de soporte 1 y la placa de base 2 en un segundo orificio pasante 2 dentro del cual se inserta un elemento de bloqueo MB. Dicha distancia predeterminada D0 puede tener un valor entre 2 mm y 3 mm, y es preferiblemente de 2 mm.
- Es preferible que cada separador comprenda una arandela.
- 30 Además, la placa de soporte 1 y la placa de base 2 pueden estar acopladas de manera fija o desmontable. En consecuencia, en una primera alternativa, dichos elementos de bloqueo MB y MBA pueden ser elementos de bloqueo fijos, tales como remaches, etc., o, en una segunda alternativa, dichos elementos de bloqueo MB y MBA pueden comprender pistones a ser fijados a la placa de base 1 para bloquear la placa de soporte 1 a la placa de base 2 por medio de clavijas partidas, anillos de tope elásticos, etc., de una manera tal que sea capaz de regenerar el cojinete de fricción, reemplazando la placa de soporte 1 que lleva los botones T gastados por el uso y recuperar tanto la placa de base 2 como el elemento en cola de milano 3 fijado a ésta.
- 35 Aunque no se muestra en las figuras asociadas a la primera realización, es posible proporcionar cualquier número de primeros orificios pasantes F1 y de segundos orificios pasantes F2, sin desviarse del alcance de la invención.
- 40 En la primera realización descrita, la placa de soporte 1 está hecha de acero con propiedades tales que permiten, después de la eliminación del material para la creación de los primeros orificios pasantes, los segundos orificios pasantes, el tercer orificio pasante y también los primeros ojales 5 y los segundos ojales 6, templar y revenir a una temperatura de revenido mayor que 500°C. Un ejemplo de dicho acero es el AISI 422.
- Además, en la primera realización descrita, la placa de soporte 1 soporta doce botones T (Figuras 7 – 10).
- 45 Cada botón T tiene una superficie de fricción T1 de entre 10 cm<sup>2</sup> y 15 cm<sup>2</sup> y tiene la sección de un hexágono irregular. Dicha superficie de fricción T1 también tiene la sección de un hexágono irregular. Con más detalle, cada botón T tiene tres primeros lados, que tienen una primera longitud, que alterna con tres segundos lados que tienen una segunda longitud, en el cual dicha segunda longitud es más corta que dicha primera longitud. Cada botón T está acoplado sobre dicha placa de soporte 1 de una manera tal que la proyección sobre la placa de soporte 1 de los lados del botón T de una menor longitud se gira hacia una porción de un respectivo primer ojal 5 que comprende en
- 50 vértice de la parábola.
- Sin embargo, aunque no se muestra en las figuras asociadas con la primera realización, la placa de soporte 1 puede soportar cualquier cantidad de botones T, y dichos botones T pueden tener cualquier sección, por ejemplo, una sección triangular, sin desviarse del alcance de la invención. Consecuentemente, la superficie de fricción T1 del botón puede también tener una sección triangular o cualquier sección.

Como ya se dijo, la placa de soporte 1 tiene una pluralidad de grupos de primeros ojales. En cada grupo de primeros ojales está dispuesto un respectivo botón T.

5 Con más detalle, un primer grupo de seis botones T está dispuesto sobre la primera parte central de la placa de soporte 1, un segundo grupo de tres botones T está dispuesto sobre la segunda parte lateral de la placa de soporte 1 y un tercer grupo de tres botones T está dispuesto en la tercera parte lateral.

Los seis botones T del primer grupo de botones están posicionados en la primera parte central de la placa de soporte 1 de una manera tal que cada uno de dichos botones T tiene un lado de longitud más corta girada hacia el centro de gravedad BA.

10 Como es visible, debido a que cada botón está dispuesto en un grupo de primeros ojales, los centros de cada botón T están dispuestos en los vértices de un hexágono irregular que se corresponde con el hexágono irregular formado por los centros de gravedad de cada triángulo formado por los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales.

15 Los botones T de cada segundo grupo de botones y de cada tercer grupo de botones están posicionados sobre la placa de soporte 1 de una manera tal que los centros de cada botón T están dispuestos en los vértices de un respectivo triángulo isósceles. Dicho triángulo isósceles se corresponde con el triángulo isósceles que está formado por los centros de gravedad de cada triángulo equilátero formado por los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales.

La Figura 8 muestra la sección a lo largo del eje C – C que pasa a lo largo del centro de gravedad BA del grupo de áreas de los primeros orificios pasantes F1 dispuestos sobre la placa de soporte 1. Los elementos anti-giro MA, la placa de soporte 1, la placa de base 2 y el elemento en cola de milano 3 son visibles desde la sección.

20 La Figura 9 es una vista en perspectiva de la placa de soporte 1 con los doce botones T dispuestos sobre ésta.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de la placa de soporte 1 desde la cual se han eliminado dos botones T y hay cuatro botones T en transparencia para mostrar cómo un botón está posicionado sobre la placa de soporte 1 en un respectivo grupo de primeros ojales.

25 Además, sobre una porción de superficie de la placa de soporte 1, el área encerrada por los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales 5 (en uno de los dos botones retirados), se muestra mediante una línea de trazos para indicar que ésta es la superficie de contacto CS entre el botón T y la placa de soporte 1. Como ya se dijo, la tercera superficie S3 del elemento de soporte S (es decir, la parte del botón que se pone en contacto con la placa de soporte) está dimensionada y conformada para ocupar dicha área y no para estar superpuesta ya sea sobre los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales o sobre las primeras porciones 7 que alternan con dichos ojales.

30 Además, debido a la elevación R, la segunda superficie S2 del elemento de soporte S tampoco está superpuesta y no se pone en contacto con los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales o con las primeras porciones 7 que alternan con dichos primeros ojales.

35 En la primera realización descrita, dicha superficie de contacto CS tiene una forma sustancialmente triangular y la tercera superficie S3 de cada elemento de soporte S (destinado a entrar en contacto con la placa de soporte) tiene una forma sustancialmente triangular. Sin embargo, dicha superficie de contacto, como la tercera superficie de cada elemento de soporte, puede tener una forma circular (como se describe a continuación con referencia a la cuarta y a la quinta reivindicación) o una forma poligonal convexa.

Las Figuras 11A – 11E muestran dos placas de soporte adyacentes deformadas en el campo elástico por las fuerzas aplicadas, cada una de las cuales pertenece a un respectivo cojinete de fricción, en diferentes instantes de tiempo.

40 Las deformaciones de las dos placas de soporte 1 son principalmente visibles al observar los bordes de dichas dos placas, los primeros ojales 5 y los segundos ojales 6.

Una segunda realización de una placa de soporte 1 de un cojinete de fricción P para soportar botones de material de fricción T para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas se muestra en la Figura 12.

45 A diferencia de la primera realización descrita, la placa de soporte 1 está provista de nueve grupos de primeros ojales.

Tres primeros grupos de primeros ojales están dispuestos en la parte central de dicha placa de soporte 1, tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos en la segunda parte lateral y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre la tercera parte lateral.

50 Los centros de gravedad de cada triángulo formado por los primeros ojales de cada uno de dichos grupos de primeros ojales están dispuestos en los vértices de un respectivo triángulo isósceles, en el cual cada vértice coincide con el centro de un respectivo orificio pasante F1 (Figura 13).

Más aún, a diferencia de la primera realización, el tercer orificio pasante indicado en esta realización con la referencia F3', para permitir la inserción de un elemento de bloqueo adicional indicado en esta realización con la

referencia MBA', está dispuesto en la proximidad del centro de gravedad BA definido por el grupo de áreas de los primeros orificios pasantes F1.

La Figura 14 es una vista en perspectiva de la placa de soporte 1 con los nueve botones T dispuestos sobre ésta.

5 A diferencia de los botones T dispuestos sobre la primera realización de la placa de soporte 1, cada botón T tiene una superficie de fricción T1 entre  $16 \text{ cm}^2$  y  $18 \text{ cm}^2$ .

Una tercera realización de una placa de soporte 1 de un cojinete de fricción P para soportar botones T de material de fricción para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas, se muestra en la Figura 15.

A diferencia de la primera realización descrita, la placa de soporte 1 está provista de seis grupos de primeros ojales.

10 Por lo tanto, la placa de soporte está provista de tres primeros grupos de primeros ojales y tres segundos grupos de primeros ojales.

Los centros de gravedad de cada triángulo formado por los primeros ojales de cada uno de dichos grupos de primeros ojales están dispuestos en los vértices de un respectivo triángulo isósceles, en el cual cada vértice coincide con el centro de un respectivo orificio pasante F1 (Figura 16).

La Figura 17 es una vista en perspectiva de la placa de soporte 1 con los seis botones T dispuestos sobre ésta.

15 A diferencia de los botones T dispuestos sobre la primera realización de la placa de soporte 1, cada botón T tiene una superficie de fricción T1 de entre  $24 \text{ cm}^2$  y  $26 \text{ cm}^2$ .

En la Figura 18 se muestra una cuarta realización de una placa de soporte 1 para soportar botones de material de fricción T para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas.

Como en la tercera realización, la placa de soporte 1 está provista de seis grupos de primeros ojales.

20 Sin embargo, a diferencia de la tercera realización, los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales están dispuestos a lo largo de una circunferencia. Dicha circunferencia es concéntrica con un respectivo primer orificio pasante F1.

Consecuentemente, aunque no se muestra, por lo menos la tercera superficie S3 del elemento de soporte S tiene una forma circular.

25 En la Figura 19 se muestra una quinta realización de una placa de soporte 1 para soportar botones de material de fricción T para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas.

Con más detalle, al igual que en la tercera realización, la placa de soporte 1 está configurada para soportar seis botones y los primeros ojales 5 de cada grupo de primeros ojales están dispuestos a lo largo de una circunferencia.

30 A diferencia de la tercera realización, en la que cada grupo de primeros ojales está dispuesto alrededor de un primer orificio pasante F1, cada grupo de primeros ojales está dispuesto alrededor de una pluralidad de primeros orificios pasantes F1.

35 Con más detalle, cada grupo de primeros ojales está dispuesto alrededor de una pluralidad de primeros orificios pasantes F1, dispuestos de una manera tal que los centros de dichos primeros orificios pasantes están en un respectivo vértice de un triángulo equilátero (Figura 20). Con mayor detalle, dicho triángulo equilátero está inscrito en una circunferencia que es concéntrica con la circunferencia a lo largo de la cual están dispuestos los primeros ojales de cada grupo de primeros ojales.

En la quinta realización descrita, cada grupo de primeros ojales está dispuesto alrededor de tres primeros orificios pasantes F1. Sin embargo, aunque no se muestra en las figuras, cada grupo de primeros ojales puede estar dispuesto alrededor de dos orificios pasantes o de un número de primeros orificios pasantes mayor que tres.

40 Las Figuras 21 – 23 muestran un botón T a ser acoplado con la quinta realización de la placa de soporte.

45 A diferencia del botón T a ser acoplado con la primera realización de la placa de soporte 1 (mostrado en las Figuras 4 – 6), el elemento de soporte S del botón T, que puede ser acoplado con la quinta realización de la placa de soporte 1, comprende unos primeros medios de acoplamiento C1, unos segundos medios de acoplamiento C2 y unos terceros medios de acoplamiento C3 para acoplar el botón T a la placa de soporte 1. En la quinta realización descrita, dichos primeros medios de acoplamiento C1, dichos segundos medios de acoplamiento C2, dichos terceros medios de acoplamiento C3 y dicho elemento de soporte S están en una pieza única, aunque esto no es necesario. Cada uno de dichos medios de acoplamiento C1, C2, C3 comprende respectivamente un collar que tiene una sección cilíndrica. Cada collar se inserta en un respectivo primer orificio pasante F1 y está remachado sobre la placa de soporte 1.

Dichos primeros medios de acoplamiento, dichos segundos medios de acoplamiento y dichos terceros medios de acoplamiento están dispuestos sobre la tercera superficie S3 del elemento de soporte S en los vértices de un triángulo equilátero.

5 Más aún, la tercera superficie S3 del elemento de soporte S tiene una forma circular y está conformada para entrar en contacto con el área encerrada por los primeros ojales 5 de un grupo de primeros ojales dispuestos a lo largo de una circunferencia. En consecuencia, la superficie de contacto CS entre el botón T y la placa de soporte 1 tiene una forma circular.

10 Ventajosamente, la placa de soporte 1 que forma el objeto de la invención protege contra el desgaste y desprendimiento irregular tanto de los botones de material de fricción como de la superficie del disco, dado que ésta permite una distribución sustancialmente uniforme de las presiones de contacto entre los botones T y la superficie del disco, y por lo tanto, de las fuerzas normales y tangenciales ejercidas sobre dichos botones. Con más detalle, las presiones y fuerzas actúan sobre un botón T, las cuales son sustancialmente las mismas presiones y las mismas fuerzas ejercidas sobre los otros botones T dispuestos sobre la misma placa de soporte 1.

15 Más aún, el hecho de que las presiones de contacto estén distribuidas de una forma sustancialmente uniforme garantiza una distribución uniforme del campo de temperaturas en la superficie del disco, en las porciones que contienen las proyecciones radiales de los botones.

Se ha descrito la presente invención con fines ilustrativos no limitativos, según sus realizaciones preferidas, pero debe considerarse que cualesquiera variaciones y / o modificaciones pueden ser hechas por expertos en el campo sin apartarse del alcance relativo de protección, como se define mediante las reivindicaciones dependientes.

20

## REIVINDICACIONES

1. Una placa de soporte (1) para soportar una pluralidad de botones de material de fricción (T) para frenos de disco de vehículos ferroviarios con ruedas, que comprende:
- 5 - por lo menos un primer orificio pasante (F1) para permitir el acoplamiento de cada botón (T) con dicha placa de soporte (1); definiendo cada primer orificio pasante (F1) un área y definiendo el grupo de áreas de cada primer orificio pasante (F1) un centro de gravedad (BA) sobre dicha placa de soporte (1),
- una pluralidad de segundos orificios pasantes (F2) para la inserción de un respectivo elemento de bloqueo (MB), de manera tal que se acopla dicha placa de soporte (1) con una placa de base (2); estando dispuestos dichos segundos orificios pasantes (F2) en la proximidad del perímetro de dicha placa de soporte (1),
- 10 caracterizada por que ésta además comprende:
- por lo menos un grupo de primeros ojales o ranuras (5) dispuestos alrededor de dicho por lo menos primer orificio pasante (F1), comprendiendo cada grupo de primeros ojales (5) por lo menos dos primeros ojales (5),
- en la cual dichos primeros ojales (5) alternan con primeras porciones (7) de la placa de soporte, de tal manera que, en la fase de frenado del vehículo ferroviario con ruedas, en presencia o ausencia de una diferencia de temperatura entre dicha placa de soporte (1) y dicha placa de base (2), dichas primeras porciones (7) se deforman en el campo elástico, debido al efecto de fuerzas normales aplicadas sobre dichos botones (T), de una manera tal que las distribuciones de la presión de contacto sobre los botones (T) son sustancialmente uniformes unas con respecto a otras.
- 15
2. La placa de soporte según la reivindicación anterior, caracterizada por que cada grupo de primeros ojales (5) está dispuesto alrededor de dicho por lo menos primer orificio pasante (F1).
- 20
3. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que cada grupo de primeros ojales (5) está dispuesto alrededor de por lo menos dos primeros orificios pasantes (F1).
4. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que ésta comprende un tercer orificio pasante (F3, F3') para la inserción de un elemento de bloqueo adicional (MBA, MBA'), con el fin de acoplar, además, dicha placa de soporte (1) a dicha placa de base (2); estando dicho tercer orificio pasante (F3, F3') dispuesto en, o en la proximidad de, dicho centro de gravedad (BA).
- 25
5. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que ésta comprende por lo menos un segundo ojal o ranura (6) dispuesto en la proximidad de por lo menos un segundo orificio pasante (F2), preferiblemente un segundo ojal (6) para cada segundo orificio pasante (F2).
- 30
6. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que cada uno de dichos segundos ojales (6) es curvo y está dispuesto sobre dicha placa de soporte (1) en una segunda distancia predeterminada (D2) desde un respectivo segundo orificio pasante (F2).
7. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que ésta comprende por lo menos un elemento anti-rotación (MA) para impedir la rotación de un respectivo botón (T) y bloquear la orientación de dicho botón sobre dicha placa de soporte (1).
- 35
8. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que cada grupo de primeros ojales comprende tres primeros ojales (5).
9. La placa de soporte (1) según la reivindicación anterior, caracterizada por que dichos tres primeros ojales (5) están dispuestos en los vértices de un triángulo; estando dispuesto cada primer ojal sobre dicha placa de soporte (1) en una primera distancia predeterminada (D1) desde dichos primeros orificios pasantes (F1).
- 40
10. La placa de soporte (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 9, caracterizada por que ésta comprende doce primeros orificios pasantes (F1), en la cual seis primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una primera parte central de dicha placa de soporte (1), tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) y tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1); comprendiendo dicha placa de soporte (1) doce grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante (F1), en la cual seis primeros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha primera parte central de dicha placa de soporte (1), tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1).
- 45
11. La placa de soporte (1) según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizada por que los centros de dichos seis primeros orificios pasantes (F1) provistos sobre la primera parte central de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un hexágono irregular; teniendo dicho hexágono irregular dicho centro de gravedad (BA) como un centro y estando formado por seis lados iguales; por que los centros de dichos tres primeros orificios
- 50

- pasantes (F1) provistos sobre la segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un primer triángulo y por que los centros de dichos tres primeros orificios pasantes (F1) provistos sobre la tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un segundo triángulo; coincidiendo el centro de cada primer orificio pasante (F1) con el centro de gravedad de un respectivo triángulo formado por dichos tres primeros ojales (5) de cada grupo de primeros ojales.
- 5
12. La placa de soporte (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9, caracterizada por que ésta comprende nueve primeros orificios pasantes (F1), en la cual tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una primera parte central de dicha placa de soporte (1), tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) y tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos sobre una tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1); comprendiendo dicha placa de soporte (1) nueve grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante (F1), en la cual tres primeros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha primera parte central de dicha placa de soporte (1), tres segundos grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) y tres terceros grupos de primeros ojales están dispuestos sobre dicha tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1).
- 10
13. La placa de soporte (1) según las reivindicaciones 9 y 12, caracterizada por que los centros de dichos tres primeros orificios pasantes (F1) provistos sobre la primera parte central de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un primer triángulo, por que los centros de dichos tres primeros orificios pasantes (F1) provistos sobre la segunda parte lateral de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un segundo triángulo y por que los centros de dichos tres primeros orificios pasantes (F1) provistos sobre la tercera parte lateral de dicha placa de soporte (1) están dispuestos en los vértices de un tercer triángulo.
- 15
- 20
14. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 9, caracterizada por que ésta comprende seis primeros orificios pasantes (F1); comprendiendo dicha placa de soporte (1) seis grupos de primeros ojales, uno para cada primer orificio pasante (F1), en donde los centros de tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos en los vértices de un primer triángulo y los centros de tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos en los vértices de un segundo triángulo.
- 25
15. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 – 8, caracterizada por que los primeros ojales (5) de cada grupo de primeros ojales están dispuestos a lo largo de una circunferencia.
16. La placa de soporte (1) según la reivindicación anterior, caracterizada por que cada grupo de primeros ojales (5) está dispuesto alrededor de tres primeros orificios pasantes (F1), en donde los centros de dichos tres primeros orificios pasantes (F1) están dispuestos en los vértices de un triángulo inscrito en una circunferencia concéntrica a la circunferencia a lo largo de la cual están dispuestos dichos primeros ojales (5).
- 30
17. La placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha placa de soporte (1) está hecha de acero, preferiblemente AISI 422.
18. Un cojinete de fricción (P) que comprende una placa de soporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones, y una pluralidad de botones de material de fricción (T), en el cual cada botón (T) comprende por lo menos un primer medio de acoplamiento (C, C1, C2, C3) a ser acoplado con por lo menos un primer orificio pasante (F1) de dicha placa de soporte (1); estando acoplado cada botón sobre dicha placa de soporte (4) en un respectivo grupo de primeros ojales (5).
- 35
19. El cojinete de fricción (1) según la reivindicación 18, caracterizado por que dicha placa de soporte (1) comprende un separador para cada grupo de primeros ojales, dimensionado para ocupar un área de dicha placa de soporte (1) definida por los primeros ojales (5) de cada grupo de primeros ojales y teniendo un espesor predeterminado, y por que cada botón (T) comprende una porción de material de fricción (TA) y un elemento de soporte (S), en el cual dicho elemento de soporte (S) comprende una primera superficie (S1) en contacto con dicha porción de material de fricción (TA), y también una segunda superficie (S2), opuesta a dicha primera superficie (S1).
- 40
20. El cojinete de fricción (P) según la reivindicación 18, caracterizado por que cada botón (T) comprende una porción de material de fricción (TA) y un elemento de soporte (S), en el cual dicho elemento de soporte (S) comprende una primera superficie (S1) en contacto con dicha porción de material de fricción (TA), y también una segunda superficie (S2) y una tercera superficie (S3), paralela a, y separada de, dicha segunda superficie (S2) con el fin de formar una elevación (R), de forma tal que, cuando un botón (T) se acopla con dicha placa de soporte (1), dicha tercera superficie (S3) entra en contacto con dicha placa de soporte (1) y dicha segunda superficie (S2) está a una tercera distancia predeterminada (D3) de dicha placa de soporte (1).
- 45
- 50
21. El cojinete de fricción (P) según la reivindicación anterior, caracterizado por que dicha placa de soporte (1) comprende un separador para cada grupo de primeros ojales, dimensionados para ocupar un área de dicha placa de soporte (1) definida por los primeros ojales (5) de cada grupo de primeros ojales y que tiene un espesor predeterminado.
- 55

22. El cojinete de fricción (P) según la reivindicación 20 o 21, caracterizado por que dicha tercera superficie (S3) de dicho elemento de soporte (S) tiene una forma sustancialmente triangular o una forma circular o una forma poligonal convexa.
- 5 23. El cojinete de fricción (P) según cualquiera de las reivindicaciones 18 – 22, caracterizado por que cada botón (T) tiene una sección de hexágono irregular; teniendo dicho hexágono irregular tres primeros lados, que tienen una primera longitud, alternados con tres segundos lados, que tienen una segunda longitud, en el cual dicha segunda longitud es más corta que dicha primera longitud.
24. El cojinete de fricción (P) según cualquiera de las reivindicaciones 18 – 22, caracterizado por que cada botón (T) tiene una sección de triángulo.
- 10 25. El cojinete de fricción (P) según cualquiera de las reivindicaciones 18 – 24, caracterizado por que éste comprende una placa de base (2), un elemento en cola de milano (3); estando acoplada dicha placa de base (2) a dicha placa de soporte (1) por medio de por lo menos un separador (23), de una manera tal que está a una distancia predeterminada (D0) desde dicha placa de soporte (1), y estando dicho elemento en cola de milano (3) fijo a dicha placa de base (2).

15

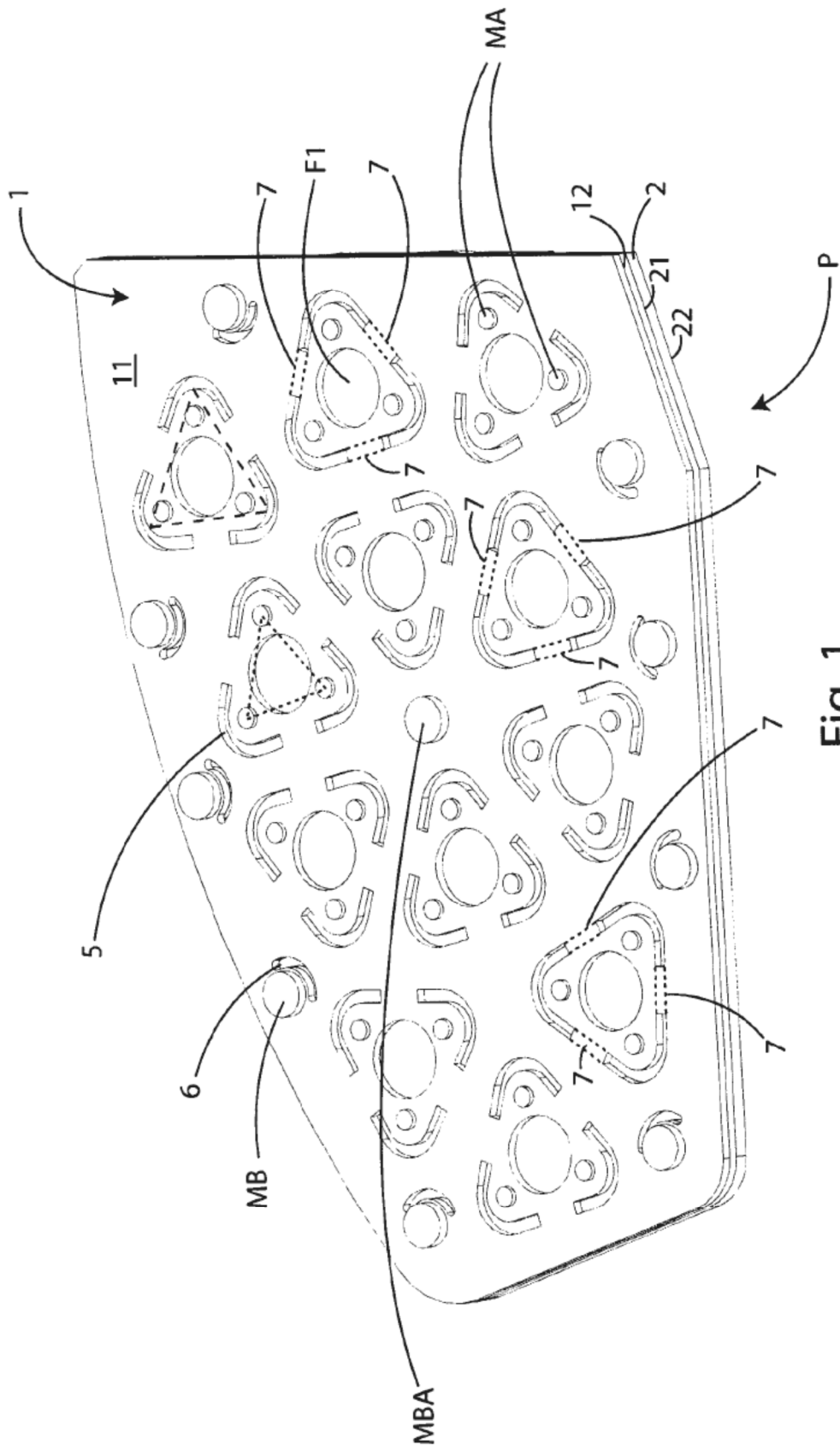


Fig. 1



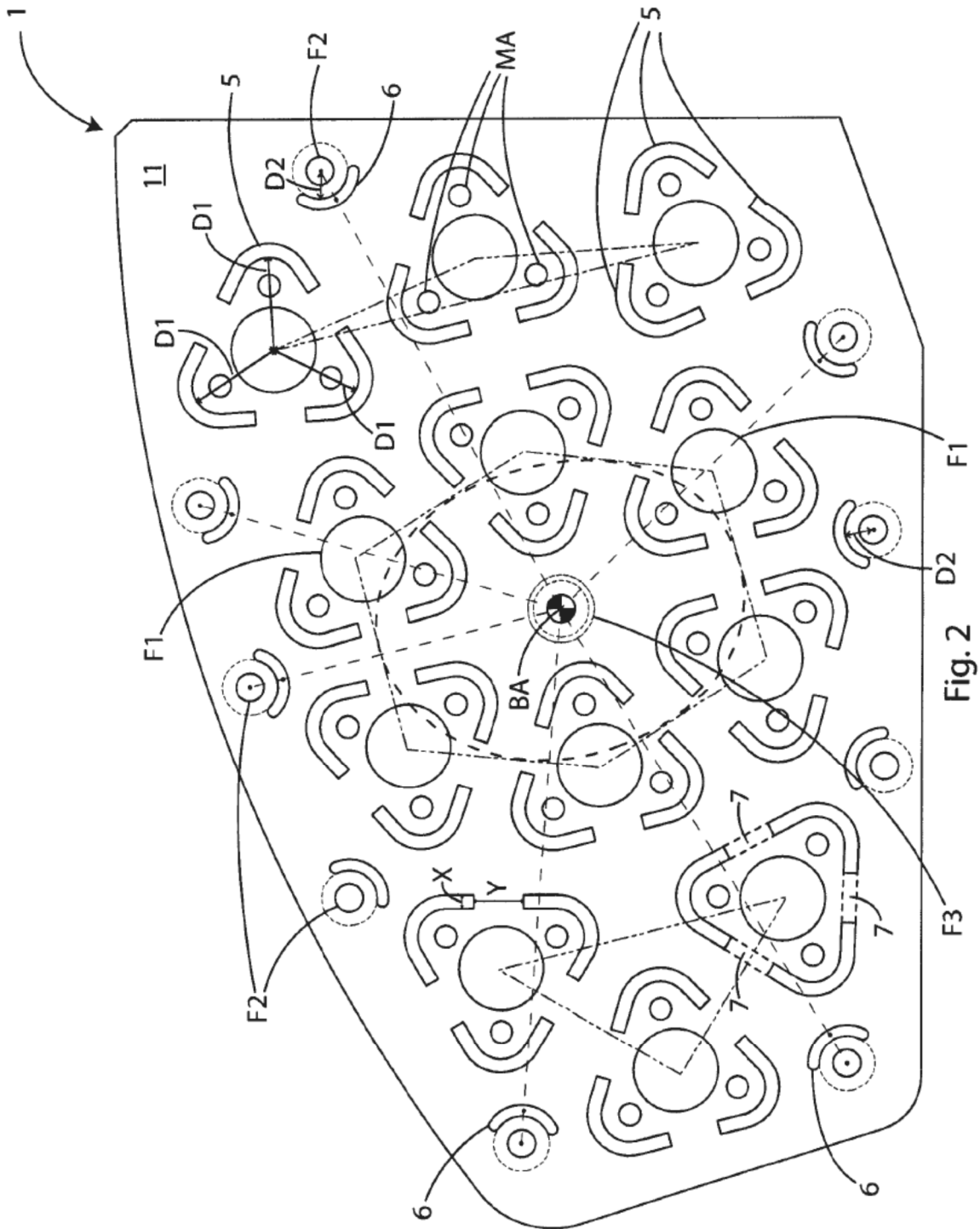


Fig. 2

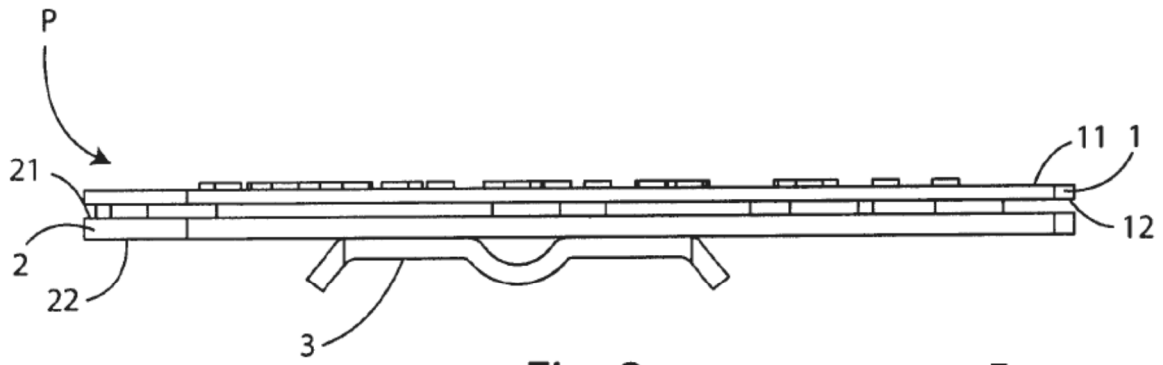


Fig. 3

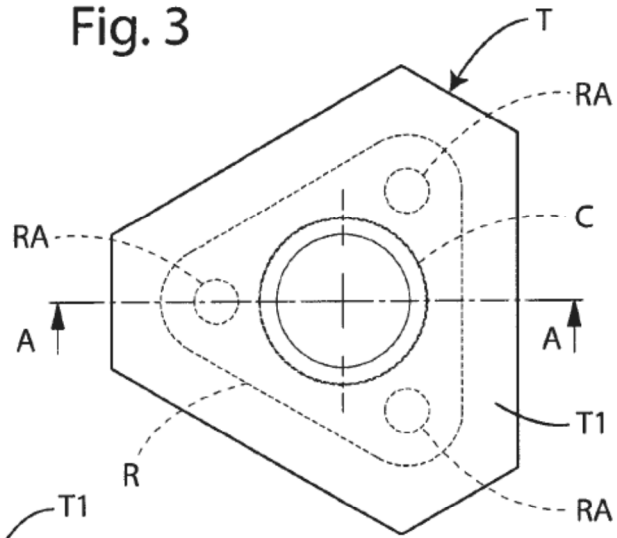


Fig. 4

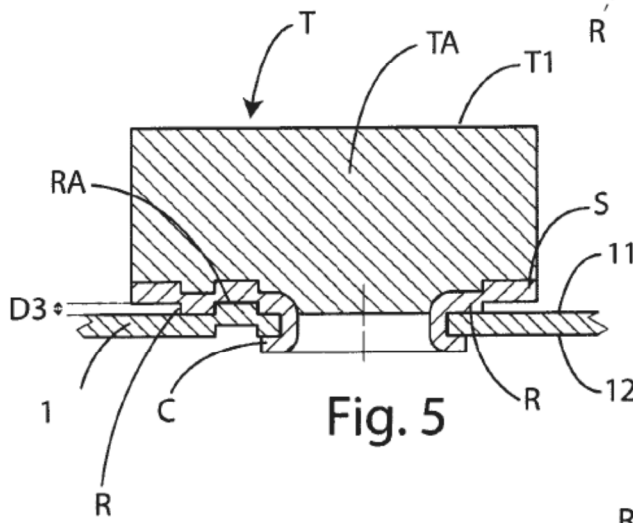


Fig. 5

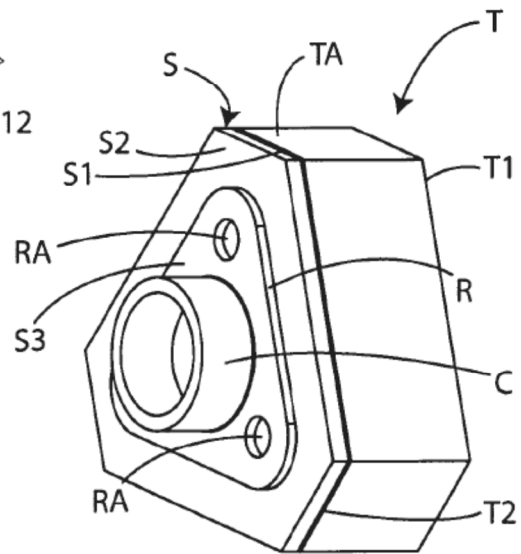
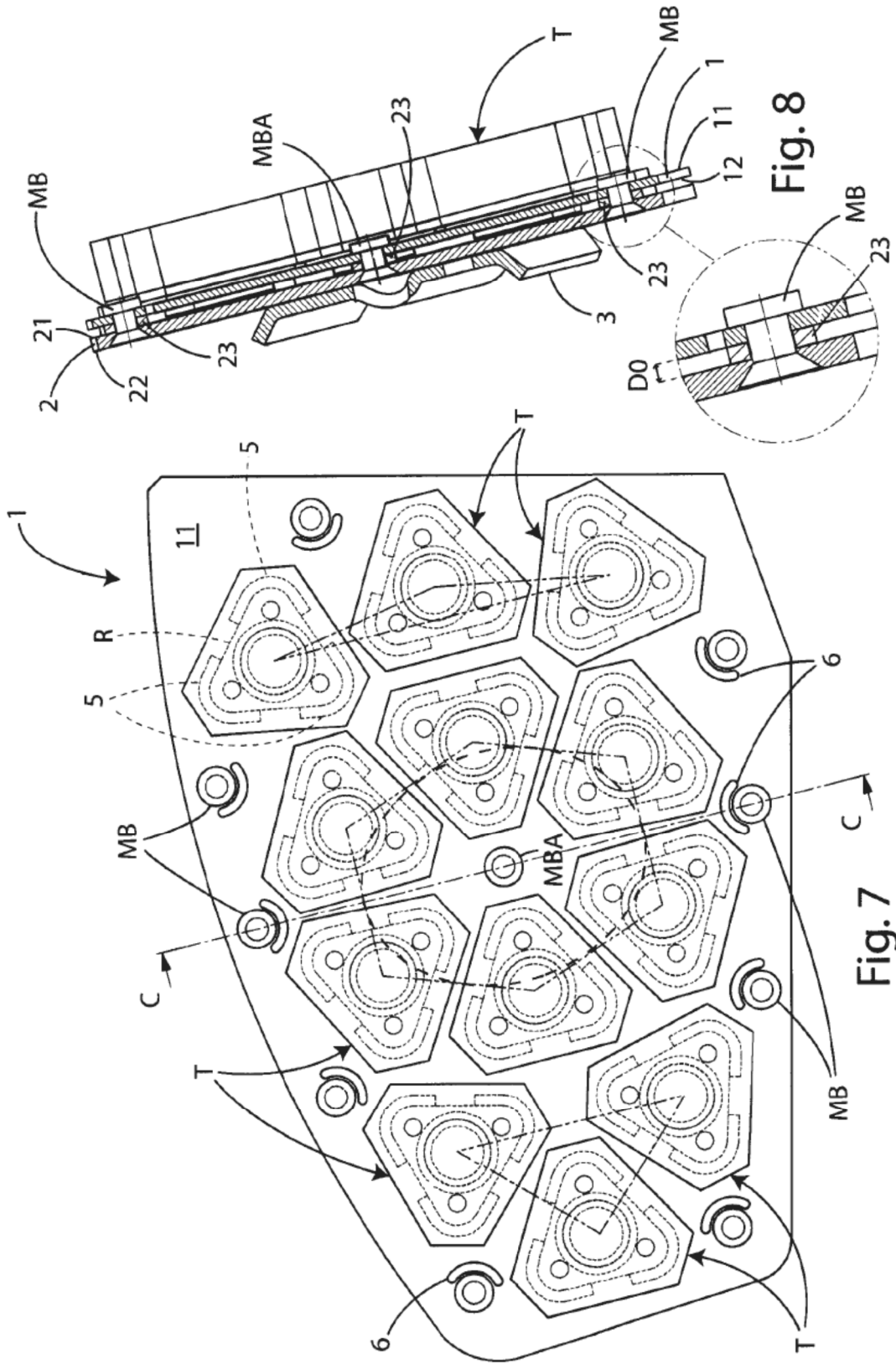


Fig. 6



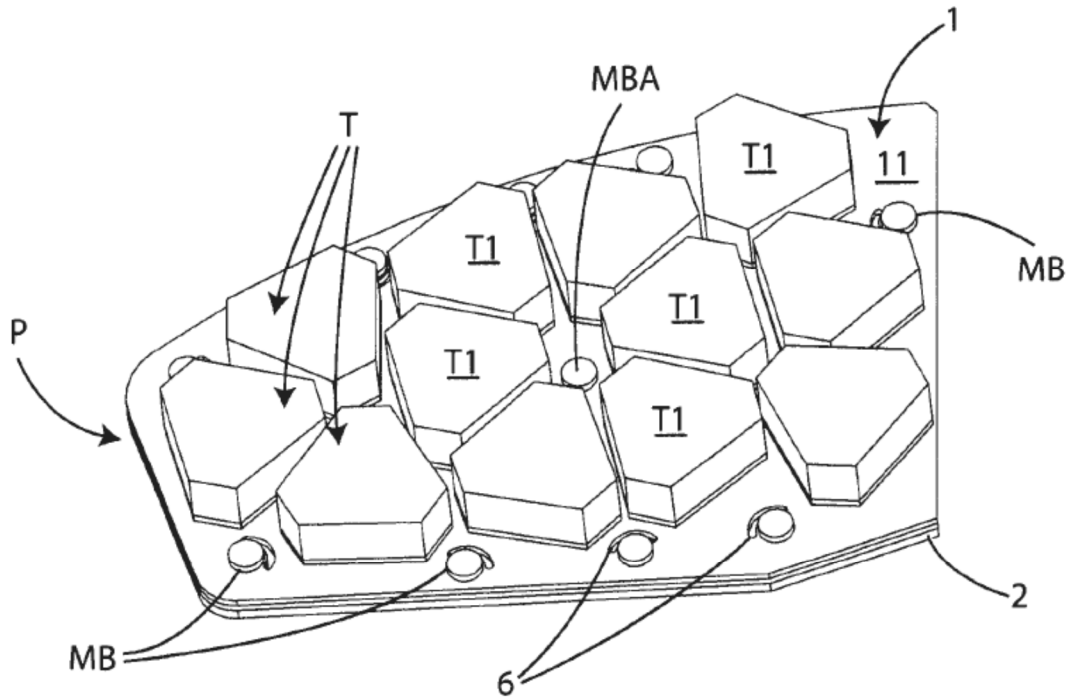


Fig. 9

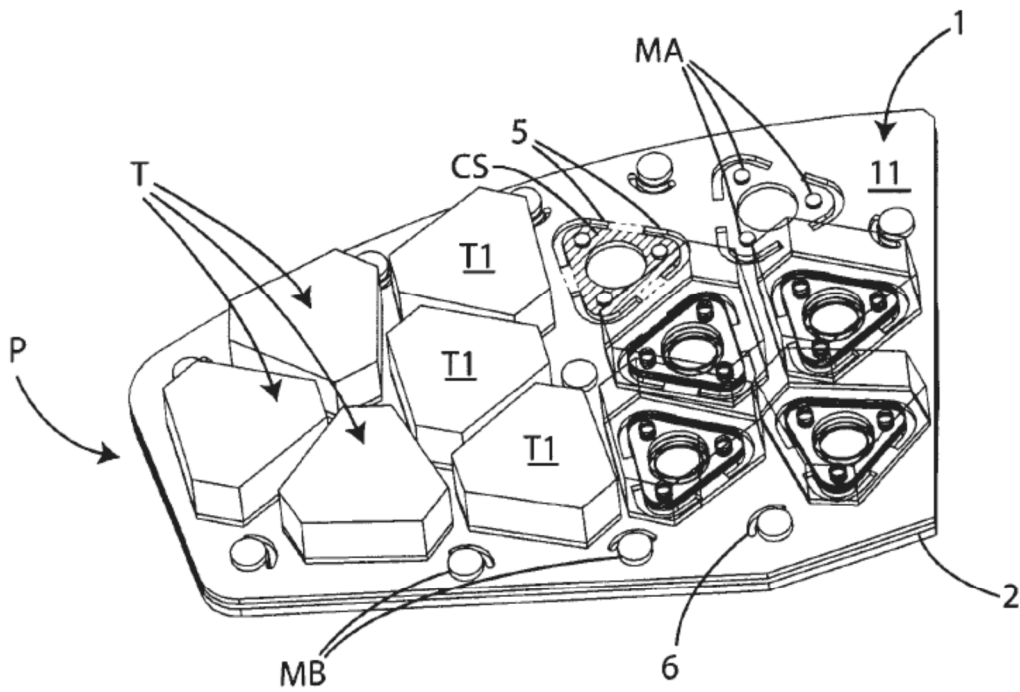


Fig. 10

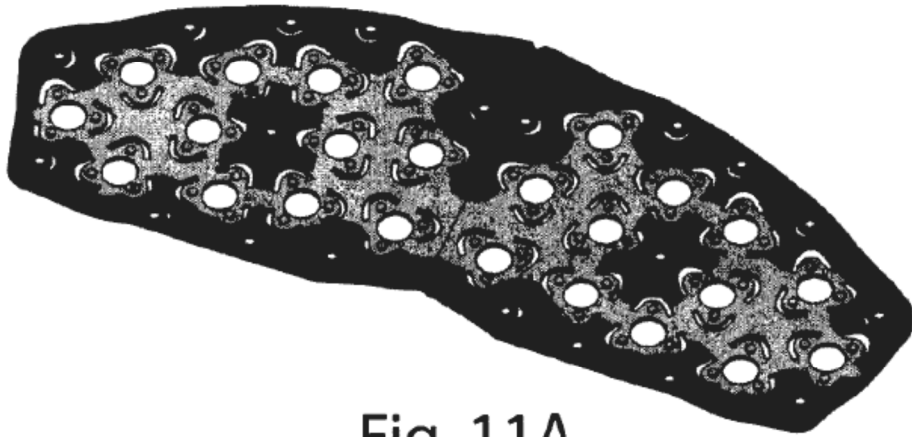


Fig. 11A



Fig. 11B

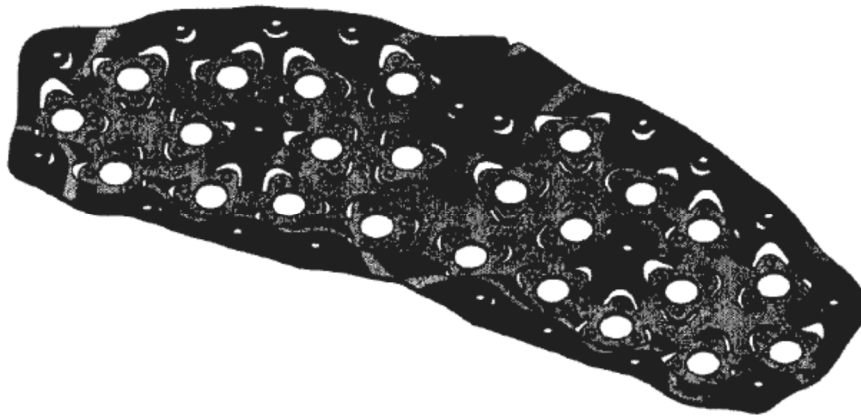


Fig. 11C

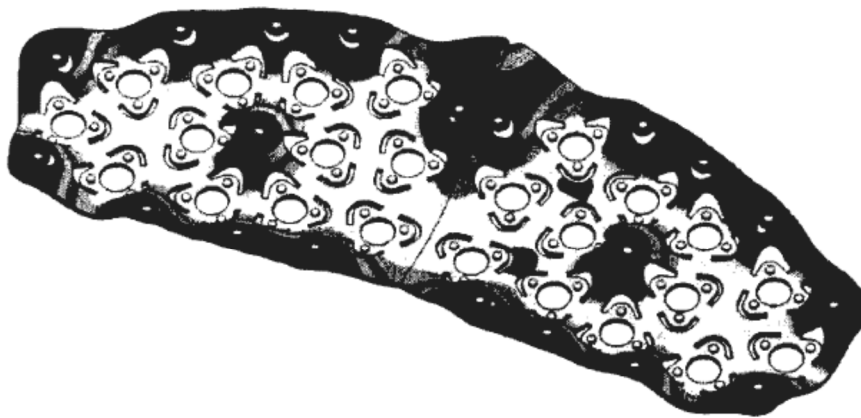


Fig. 11D



Fig. 11E

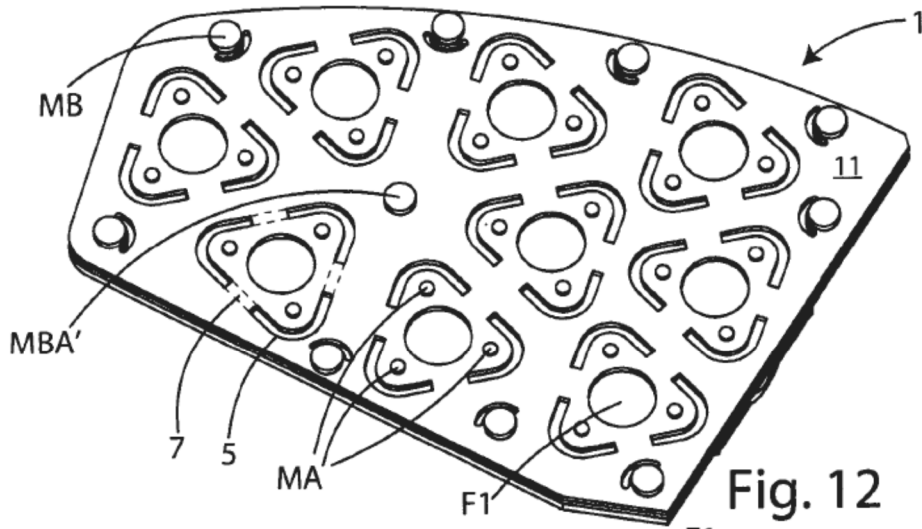


Fig. 12

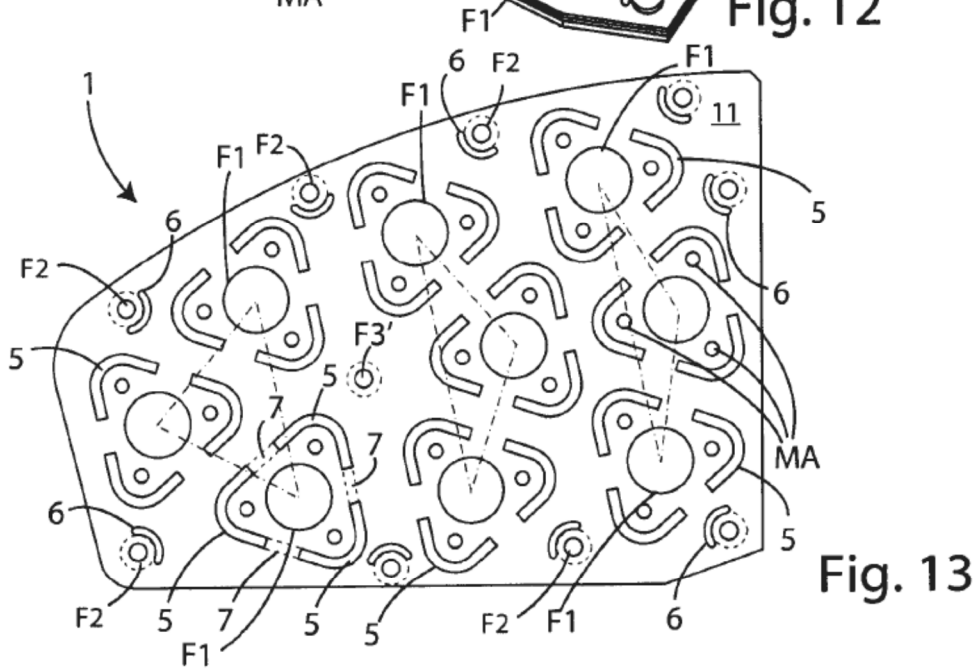


Fig. 13

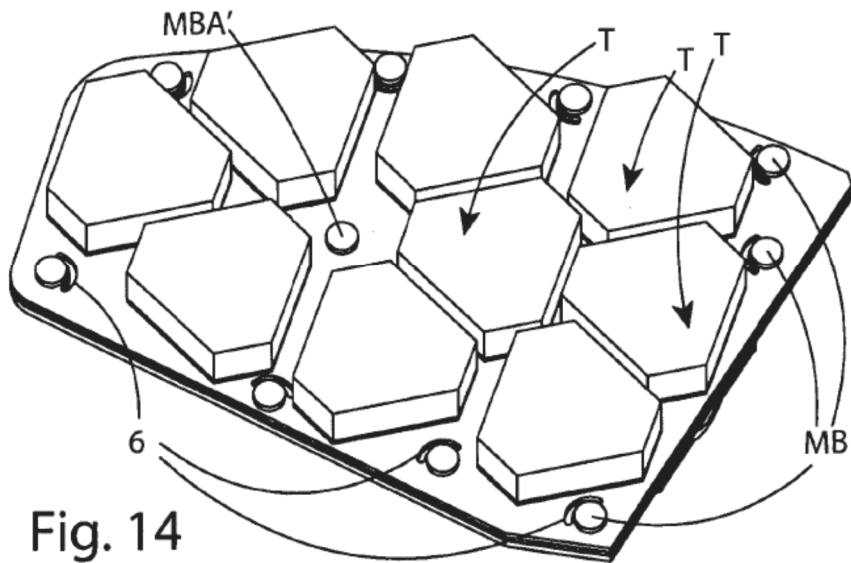


Fig. 14

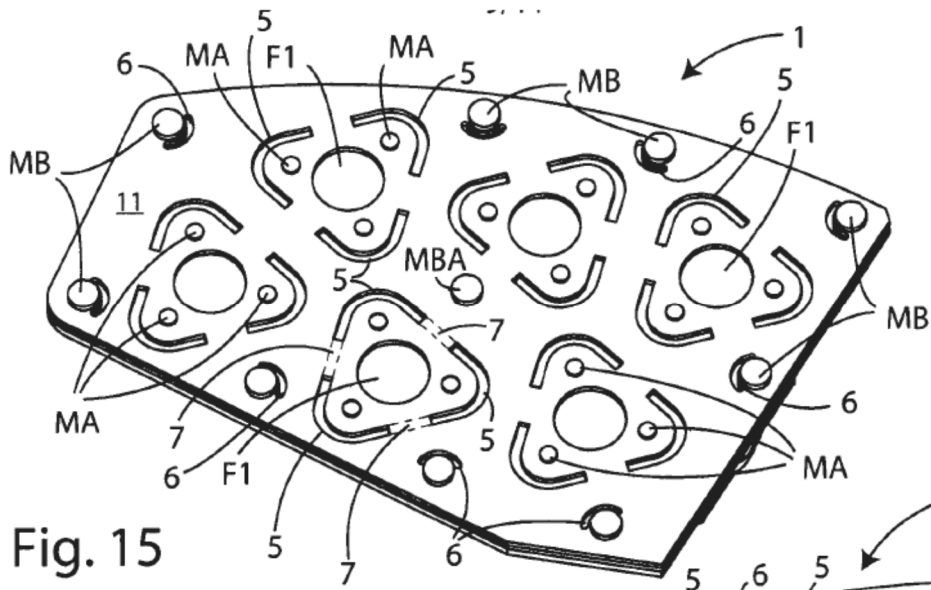


Fig. 15

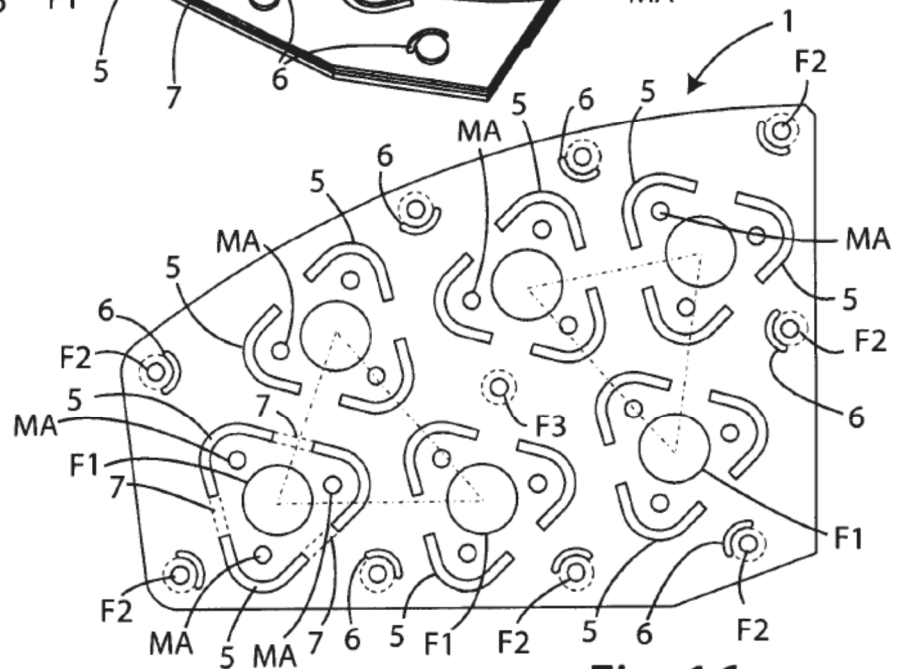


Fig. 16

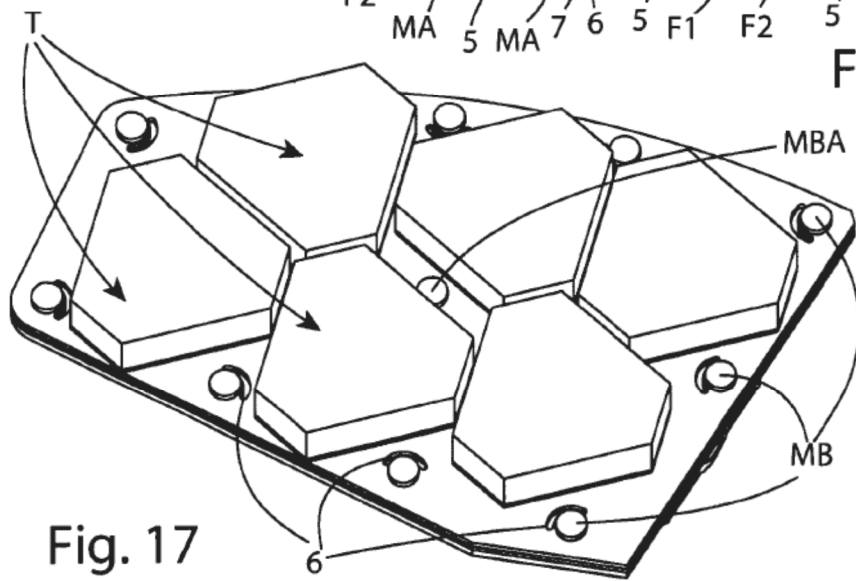
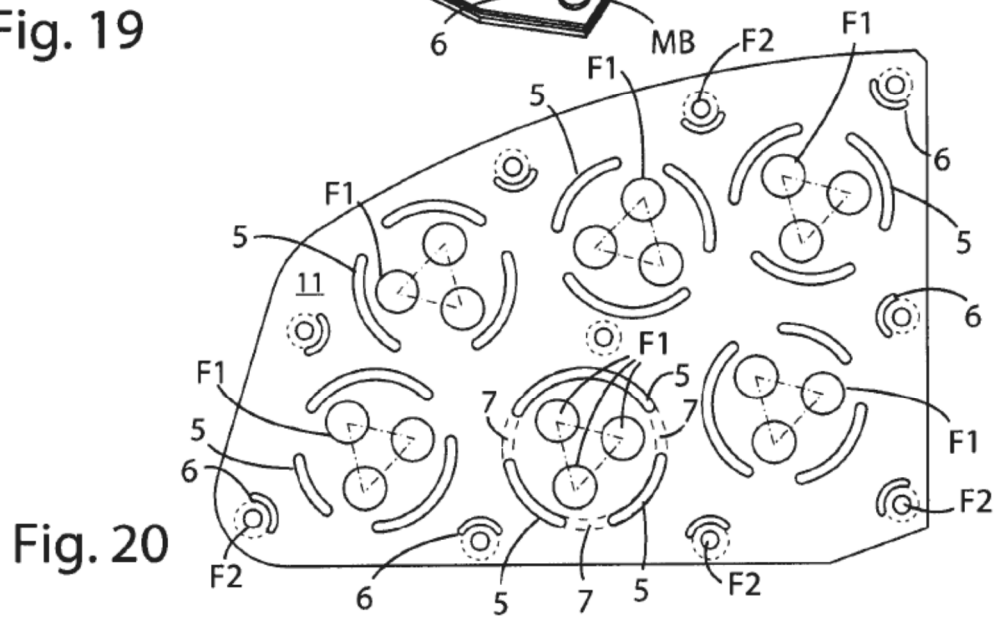
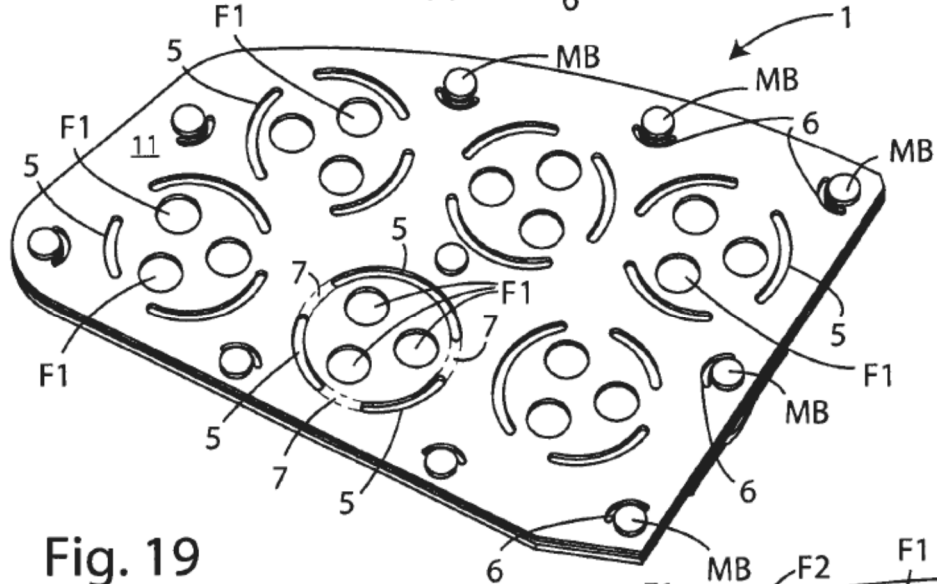
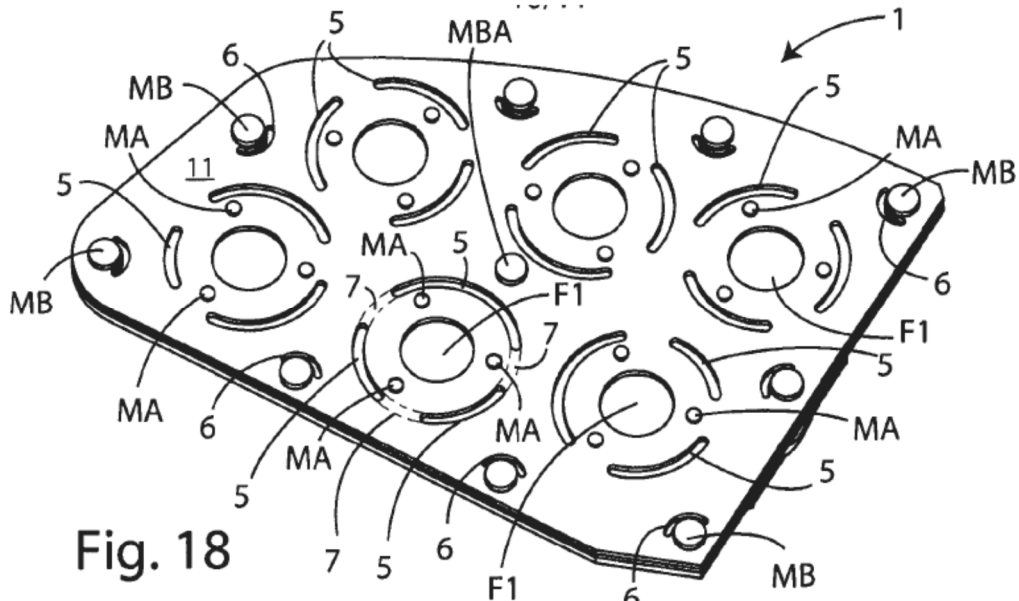


Fig. 17





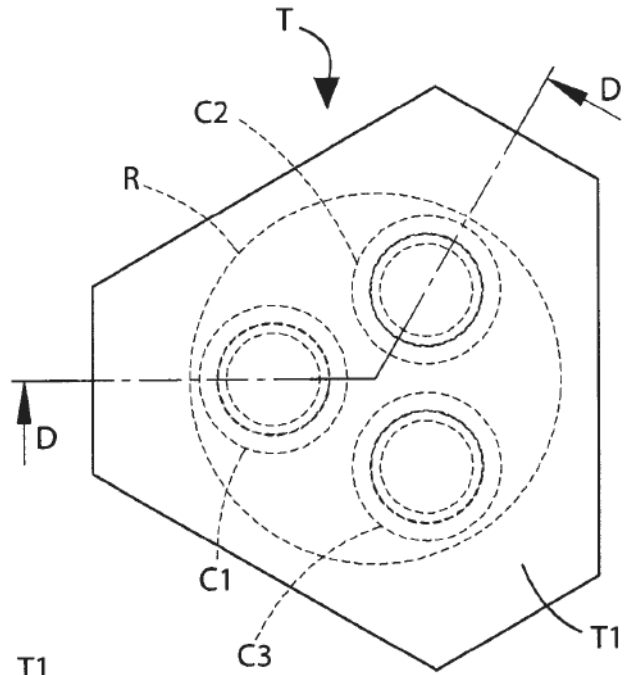


Fig. 21

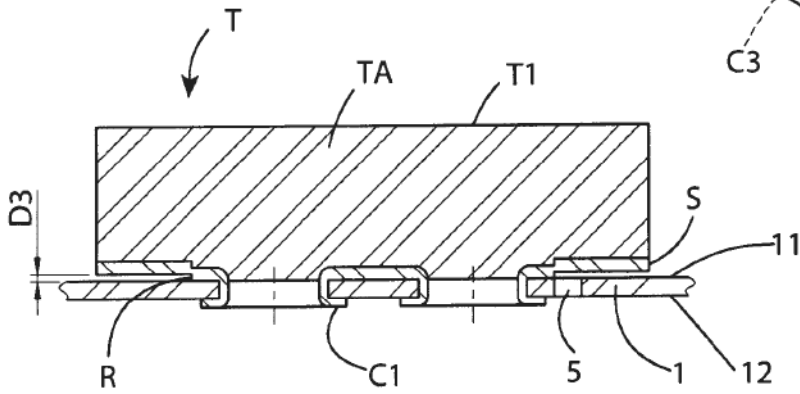


Fig. 22

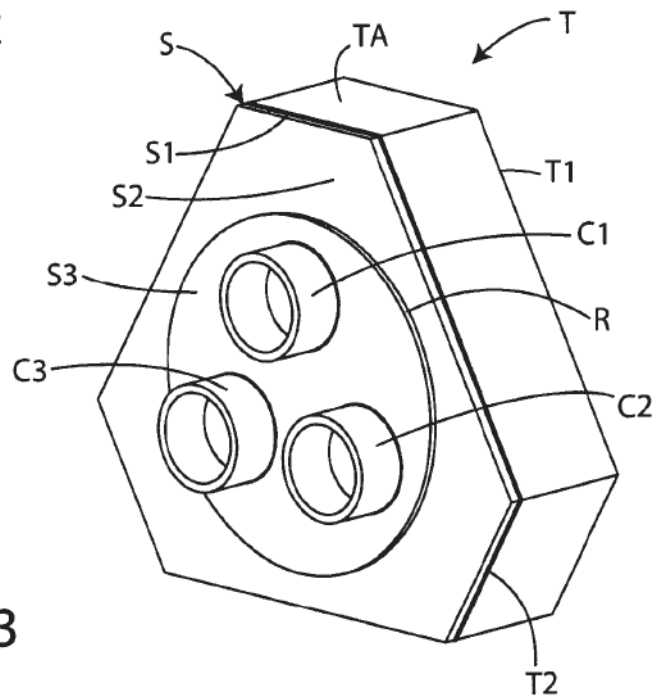


Fig. 23