

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 860 770**

51 Int. Cl.:

**F16D 65/092** (2006.01)

**F16D 65/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2017 PCT/IB2017/050403**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.08.2017 WO17137863**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2017 E 17717218 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **03.04.2024 EP 3414467**

54 Título: **Ensamble de fricción, mordaza de frenos y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

**08.02.2016 IT UB20160550**

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

**12.11.2024**

73 Titular/es:

**BREMBO S.P.A. (100.0%)  
Via Brembo, 25  
24035 Curno (BERGAMO), IT**

72 Inventor/es:

**GAVAZZI, ANDREA;  
VAROTTO, PAOLO y  
MAESTRINI, LUCA**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 860 770 T5**

DESCRIPCIÓN

Ensamble de fricción, mordaza de frenos y procedimiento de fabricación

5 La presente invención se refiere a un ensamble de fricción, un procedimiento para la fabricación de un ensamble de fricción, y una mordaza de frenos montadas en dicho ensamble. La solución de este tipo se conoce a partir de los documentos EP-2478252; WO-2015173768; GB-2311569 y US-2011198170.

10 El documento WO 2015/173768 A1, en representación del mismo solicitante, divulga una placa de soporte y una almohadilla de frenos para comoldeado en una resina, para hacer el ensamble de dichos componentes más ligero que los sistemas que usan una placa metálica para el mismo rendimiento.

15 Aunque dicha solución conocida es una mejora a partir de una pluralidad de puntos de vista, el campo de aplicación del sistema explicado en el documento WO/2015 173768 A1 es aún muy limitado.

La presente invención cae dentro del contexto anterior, que propone proporcionar un ensamble de fricción de confiabilidad al menos comparable con los sistemas anteriores, pero está modificada para poderse utilizar en líneas de producción de mucha más amplitud.

20 Dicho objetivo se logra mediante un ensamble de fricción de acuerdo con la reivindicación 1, mediante una mordaza de frenos de acuerdo con la reivindicación 13 y mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12. Las reivindicaciones dependientes muestran variantes de modos de realización preferentes.

25 El objetivo de la presente invención se describirá ahora a detalle, con ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, una vista en perspectiva y lateral en sección transversal de un ensamble de la presente invención, de acuerdo con un posible modo de realización;
- la figura 3 ilustra una vista que corresponde a la de la figura 2, pero con partes parcialmente separadas;
- las figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva del ensamble en la figura 1 en el que parte de la placa de soporte se ha omitido para mostrar las proyecciones de anclaje ocultas de otra manera, hasta el momento incorporadas en la placa de soporte.

35 Con referencia a los dibujos antes mencionados, el número de referencia 1 designa en general a un ensamble de fricción que comprende una placa de soporte 2, al menos una almohadilla de frenos 4 y al menos una lámina de refuerzo 6 de dicha placa 2.

40 De acuerdo con un modo de realización, la lámina de refuerzo 6 tiene un grosor máximo de aproximadamente 2 mm.

De acuerdo con un modo de realización, la lámina de refuerzo 6 tiene un grosor mínimo de aproximadamente 0,5 mm.

45 De acuerdo con una primera variante, la lámina de refuerzo 6 está hecha de metal, tal como acero o aluminio.

De acuerdo con una segunda variante, la lámina de refuerzo 6 está hecha de un material compuesto, tal como un material a base de carbono.

50 De acuerdo con una cuarta variante, la placa de soporte 2 identifica uno o más orificios 16 a través de su grosor, adecuado para acoplarse de manera móvil por medio de guías 8 (no mostradas) de una mordaza de frenos, especialmente al acercarse (y al apartarse) de un disco correspondiente que debe detenerse.

55 Opcionalmente, la lámina de refuerzo 6 puede definir un lumen 22 alineado al menos parcialmente con los orificios 16 de la placa de soporte 2.

60 De acuerdo con la invención, la lámina de refuerzo 6 y la placa de soporte 2 se extienden en un plano de contacto C entre ellas de manera que la lámina de refuerzo 6 permanece confinada en el perfil de la placa de soporte 2, en particular, sin proyectarse externamente a dicha placa.

En otras palabras, dentro del plano C antes mencionado, la lámina de refuerzo 6 tiene una extensión igual a o menor que la extensión de la placa de soporte 2 en el mismo plano.

65 Opcionalmente, el ensamble antes mencionado puede comprender al menos una capa protectora, tal como una capa anticorrosión que cubre al menos parcialmente la lámina de refuerzo 6.

## ES 2 860 770 T5

En dicho ensamble 1, la almohadilla de freno 4 y la placa de soporte 2 (preferentemente comoldeadas en caliente) están en al menos una resina resistente al calor.

Preferentemente, la resina resistente al calor es una resina termoestable.

De manera ventajosa, la resina resistente al calor es una resina fenólica, tal como novolac.

Preferentemente, la resina resistente al calor (o resina de fenol) es la misma para la placa de soporte 2 y para las almohadillas de freno 4.

De acuerdo con un modo de realización, la placa de soporte 2 y la almohadilla de freno 4 están hechas de diferentes resinas resistentes al calor, por ejemplo, que pertenecen a la misma familia de materiales poliméricos.

De acuerdo con una variante, la resina fenólica comprende o consiste en la resina Cas núm. 9003-35-4.

De acuerdo con una variante adicional, la resina es resistente al calor al menos hasta la máxima temperatura de funcionamiento del ensamble 1.

La resina resistente al calor de la placa de soporte 2 se carga con fibras de refuerzo, preferentemente no metálicas. Solo a modo de ejemplo, las fibras de refuerzo usadas pueden comprender fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de boro, fibras de sílice, fibras de carburo de silicio, fibras de cerámica y mezclas de las mismas.

Las fibras de vidrio son un modo de realización en particular preferente de la presente invención.

Por ejemplo, la relación entre el peso de la resina resistente al calor y el peso de las fibras de refuerzo opcionales pueden estar entre 0,1 y 3,0, de manera ventajosa entre 0,3 y 2,0, opcionalmente entre 0,4 y 1,8, por ejemplo, entre 0,7 y 1,5.

Preferentemente, las fibras de refuerzo tienen una longitud media igual a o mayor que aproximadamente 12 mm (por ejemplo, igual a o mayor que 13 o 14 mm) para incrementar la resistencia mecánica de la placa de soporte 2, al menos en comparación con una placa de resina resistente al calor que carece las fibras antes mencionadas.

De acuerdo con un modo de realización, las fibras de refuerzo tienen una longitud media igual a o mayor que aproximadamente 12 milímetros, por ejemplo, comprendida en el intervalo de 4 a 11 milímetros.

De acuerdo con un modo de realización ventajoso, las fibras de refuerzo están orientadas principalmente o exclusivamente en una dirección de tensión transversal T de la almohadilla de freno 4 (que hace referencia a una configuración de uso correcto del ensamble 1 en una mordaza de frenos para un freno de disco).

De acuerdo con una variante adicional, la almohadilla de freno 4 carece al contrario de fibras de refuerzo.

Sin embargo, un modo de realización preferente dispone que la resina resistente al calor de la almohadilla de freno 4 comprenda al menos un componente modificador de fricción.

Simplemente a modo de ejemplo, el componente modificador de fricción se podría seleccionar de un metal pulverizado (tal como cobre, hierro, aluminio y/o zinc), un óxido de aluminio o de silicio, un material de descamación (tal como grafito o mica), o una combinación de los mismos.

Con referencia la variante en la figura 2, la zona de separación entre la placa de soporte 2 y la almohadilla de freno 4 se ha mostrado de manera esquemática como un plano de división 18 neto de dichos componentes. Sin embargo, esto representa una representación gráfica porque, en realidad, la zona de separación probablemente sea un plano irregular o incluso un volumen dentro del que se encuentra una mezcla íntima de resina resistente al calor con fibras de refuerzo opcionales (para la placa de soporte), y la resina resistente al calor, preferentemente libre de dichas fibras y opcionalmente cargada con un componente modificador de fricción que pertenece a las almohadillas de freno.

La lámina de refuerzo 6 está fija a la placa de soporte 2 por medio de proyecciones de anclaje 8, unidas a y que se extienden lejos de la lámina 6, y están integradas en la resina antes mencionada para evitar o limitar las deformaciones de la placa de soporte en el uso del ensamble 1.

De acuerdo con diferentes modos de realización, las proyecciones de anclaje 8 pueden tener la forma de un elemento puntiagudo, un pasador, un cilindro o un gancho. De acuerdo con otro modo de realización, una o más proyecciones de anclaje pueden tener la forma de un cordón o de una nervadura.

Por ejemplo, como se muestra de manera esquemática en las figuras 4 o 5, las proyecciones de anclaje 8 pueden tener la forma de pirámide, cilindro, cono truncado, cono o pirámide truncada.

De acuerdo con una variante preferente, las proyecciones de anclaje 8 están hechas en una sola pieza con la lámina de refuerzo 6.

5 De acuerdo con una variante adicional, las proyecciones de anclaje 8 se proyectan solo desde una superficie 10 de la lámina de refuerzo 6, orientadas hacia la placa de soporte 2, no teniendo la superficie opuesta 20 de dicha lámina proyecciones.

10 De acuerdo con una variante adicional más, la lámina de refuerzo 6 no tiene perforaciones (específicamente: a través de su grosor) en el área que se superpone a la almohadilla de freno 4.

15 De acuerdo con la invención, las proyecciones de anclaje 8 están distribuidas sobre la superficie 10 de la lámina de refuerzo 6 con una densidad al menos igual a, o mayor que, aproximadamente de 1 a 40 proyecciones/cm<sup>2</sup> (por ejemplo, de 1 a 20 proyecciones/cm<sup>2</sup>), para lograr una unión monolítica entre la lámina de refuerzo 6 y la placa de soporte 2.

20 De acuerdo con otro modo de realización no mostrado, en correspondencia con la base de al menos parte de las proyecciones de anclaje, la lámina de refuerzo puede delimitar las depresiones de una forma sustancialmente complementaria a dichas proyecciones.

De hecho, una posible variante del procedimiento de fabricación explicado más adelante podría proporcionar que las proyecciones de anclaje se puedan generar desde el grosor a la lámina de refuerzo, que excavan en ella en parte, generando por tanto las depresiones y proyecciones.

25 Por ejemplo, con referencia a la variante en la figura 3, la almohadilla de freno 4 se comoldea a una superficie opuesta 12 de la placa de soporte 2 con respecto a la superficie 14 a la que la lámina de refuerzo 6 está anclada, para crear una estructura de emparedado.

30 La presente invención también se refiere a un procedimiento para fabricar un ensamble de fricción.

Debido a que un modo de realización preferente del procedimiento facilita su uso para producir un ensamble de fricción 1 de acuerdo con uno de los modos de realización anteriores, las variantes anteriores o ventajosas de dicho procedimiento pueden comprender cualquier paso, incluso implícitamente inferible, a partir de la descripción anterior del ensamble.

35 El procedimiento comprende los pasos de:

- 40 - comoldear una placa de soporte 2 y al menos una almohadilla de freno 4 a partir de al menos una resina resistente al calor,
- fijar una lámina de refuerzo 6 a la placa de soporte 2 al incrustar proyecciones de anclaje de resina resistente al calor 8, unidas a y que se extienden lejos de la lámina 6, para evitar o limitar deformaciones de la placa de soporte en el uso de dicho ensamble 1.

45 El paso de comoldeado y el paso de fijación se tienen lugar de manera al menos parcialmente simultánea, por ejemplo, durante uno o más pasos de moldeo por compresión.

50 Por último, la presente invención se refiere a una mordaza de frenos que comprende un ensamble de fricción 1 de acuerdo con uno de los modos de realización ilustrados anteriormente, o con un ensamble fabricado de acuerdo con el procedimiento explicado.

El propósito de la presente invención se ilustrará ahora con base en un ejemplo no limitante.

55 Ejemplo: Comoldeado del ensamble de fricción

Para comoldear el ensamble antes mencionado, se usa una prensa caliente con un molde modificado para delimitar dos cavidades yuxtapuestas o superpuestas: una primera cavidad de moldeo está diseñada para recibir la resina resistente al calor de la placa de soporte, una segunda cavidad de moldeo aloja la resina resistente al calor de la almohadilla de calor.

60 La lámina de refuerzo se coloca después en la primera cavidad, después de lo que la resina resistente al calor opcionalmente cargada con fibras de refuerzo se distribuye de manera regular para llenar dicha cavidad. Una resina resistente al calor similar o diferente se coloca en la segunda cavidad de moldeo en presencia de al menos un componente modificador de fricción.

65 Las temperaturas de moldeo pueden variar entre 130 °C y 190 °C, en función de las resinas usadas, mientras las

presiones de funcionamiento variarán entre 10 a 50 MPa. Dependiendo del tamaño de la almohadilla y de la cantidad de resinas utilizadas, los tiempos de moldeo pueden variar de uno a aproximadamente 10 minutos, a menudo de 2 a 5 minutos.

5 Cuando el moldeo del ensamble de fricción está completo, se coloca en un horno a una temperatura de aproximadamente 220 °C para completar la reticulación de la(s) resina(s).

De manera innovadora, el ensamble, la mordaza y el procedimiento descritos permiten lograr los objetivos predeterminados.

10

En particular, la presencia de la lámina de refuerzo permite mejorar la resistencia termomecánica y la estabilidad dimensional del ensamble, reducir el peso general en comparación con sistemas convencionales.

15 De manera ventajosa, el uso de una lámina metálica de refuerzo no involucra un incremento drástico en peso del ensamble, debido a que la lámina utilizada tiene un grosor reducido en comparación con el grosor general de las placas metálicas anteriores.

20 De manera ventajosa, el ensamble y la mordaza de la presente invención permiten una reducción sustancial en peso que se debe lograr en comparación con los sistemas usados de manera tradicional, por supuesto, para un rendimiento general al menos equivalente.

De manera ventajosa, el uso de una sola lámina de refuerzo permite un ahorro en peso del ensamble, una reducción del coste de producción, y una administración de almacén optimizada que se debe de lograr.

25 De manera ventajosa, gracias a los recursos descritos se amplía el alcance de la aplicación de la placa descrita.

De manera ventajosa, el procedimiento de la presente invención permite que todos los componentes esenciales, es decir la placa de soporte, la almohadilla de frenos y la lámina de refuerzo, se moldeen en una sola operación.

30 De manera ventajosa, el ensamble y la mordaza de la presente invención son altamente confiables, con respecto a que los materiales de la placa y la almohadilla de frenos están unidos entre sí de una manera inseparable.

35 De manera ventajosa, el ensamble y la mordaza de la presente invención permiten disponer la capa adhesiva entre la placa y la almohadilla de frenos, lo que da como resultado un impacto favorable en costes de producción y en la confiabilidad del ensamble.

De manera ventajosa, el ensamble de la presente invención permite lograr una reducción de las deformaciones de la placa de aproximadamente el 30 % en comparación con las soluciones sin la lámina de refuerzo.

40 De manera ventajosa, el ensamble y la mordaza de la presente invención tienen una construcción simple y, por lo tanto, se pueden producir a bajo coste y sin operaciones repetitivas y automatizadas.

45 De manera ventajosa, el ensamble de la presente invención tiene una baja conductividad térmica, de manera que se reduce la probabilidad de que ocurra el fenómeno *bloqueo de vapor* de la mordaza y los frenos.

De manera ventajosa, aunque es mucho más difícil formar las fibras grandes en la resina resistente al calor, proporcionan un rendimiento mecánico no esperado.

50 Una persona experta en la técnica puede hacer variaciones a los modos de realización del ensamble, de la mordaza de freno y del procedimiento descrito anteriormente para satisfacer requerimientos específicos, reemplazando elementos con otros funcionalmente equivalentes.

55 Dichas variantes también pueden estar contenidas dentro del alcance de protección tal y como lo definen las siguientes reivindicaciones.

Además, cada variante descrita como que pertenece a un posible modo de realización se puede llevar a cabo de manera independiente a los otros modos de realización descritos.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Un ensamble de fricción (1) que comprende una placa de soporte (2), al menos una almohadilla de frenos (4) y al menos una lámina de refuerzo (6) de dicha placa (2);
- 10 en el que la almohadilla de freno (4) y la placa de soporte (2) se comoldean a partir de al menos una resina resistente al calor, en el que la resina resistente al calor de la placa de soporte (2) se carga con fibras de refuerzo, preferentemente no metálicas; y en el que la lámina de refuerzo (6) está fija a la placa de soporte (2) por medio de proyecciones de anclaje (8), unidas a y que se extienden lejos de dicha lámina (6), integradas en dicha resina para evitar o limitar las deformaciones de la placa de soporte en el uso de dicho ensamble (1),
- 15 en donde la almohadilla de frenos (4) se comoldea a una superficie opuesta (12) de la placa de soporte (2) con respecto a la superficie (1) a la que la lámina de refuerzo está anclada, para crear una estructura emparedada; y
- 20 en donde las proyecciones de anclaje (8) están distribuidas sobre una superficie (10) de la lámina de refuerzo (6) con una densidad al menos igual a, o mayor que, aproximadamente de 1 a 40 proyecciones/cm<sup>2</sup>, para lograr una unión monolítica entre la lámina de refuerzo (6) y la placa de soporte (2); y
- 25 la lámina de refuerzo (6) y la placa de soporte (2) se extienden en un plano de contacto C entre ellas de manera que la lámina de refuerzo (6) permanece confinada en el perfil de la placa de soporte (2), en particular, sin proyectarse externamente a dicha placa, en donde dentro del mencionado plano C, la lámina de refuerzo (6) tiene una extensión igual a la extensión de la placa de soporte (2) en el mismo plano.
- 30
2. El ensamble de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las proyecciones de anclaje (8) están hechas en una sola pieza con la lámina de refuerzo (6).
3. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina de refuerzo (6) está libre de perforaciones en el área superpuesta con la almohadilla de frenos (4), y en el que las proyecciones de anclaje (8) solo se proyectan desde una superficie (10) de la lámina de refuerzo (6), orientadas hacia la placa de soporte (2).
- 35
4. El ensamble de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que, en correspondencia con la base de al menos parte de las proyecciones de anclaje (8), la lámina de refuerzo (6) delimita las depresiones de una forma sustancialmente complementaria a dichas proyecciones.
- 40
5. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina de refuerzo (6) tiene un grosor máximo de aproximadamente 2 milímetros, y un grosor mínimo de aproximadamente 0,5 milímetros.
- 45
6. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa de soporte (2) identifica, a través de su grosor, uno o más orificios (16) adecuados para acoplarse de una manera trasladable por medio de las guías de una mordaza de frenos, y en el que la lámina de refuerzo (6) delimita aberturas (22) al menos parcialmente alineadas con dichos orificios.
- 50
7. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina de refuerzo (6) está hecha de un material metálico, por ejemplo, acero o de un material compuesto, por ejemplo, un material a base de carbono, y en el que dicho ensamble comprende al menos una capa protectora, por ejemplo, anticorrosión, que cubre al menos parcialmente la lámina de refuerzo (6).
- 55
8. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** una resina resistente al calor que comprende o que consiste en una resina fenólica, por ejemplo, la resina CAS núm. 9003-35-4.
- 60
9. El ensamble de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la resina resistente al calor de la placa de soporte (2) está parcialmente cargada con fibras de refuerzo no metálicas, seleccionándose dichas fibras del grupo que consiste en fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de boro, fibras de sílice, fibras de carburo de silicio, fibras de cerámica y mezclas de las mismas.
- 65
10. El ensamble de acuerdo con la reivindicación anterior, en el que las fibras de refuerzo tienen una longitud media igual a o mayor que aproximadamente 12 milímetros, o que está comprendida en el intervalo de 4 a 11 milímetros.
11. El ensamble de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, en el que las fibras de refuerzo están orientadas principal o exclusivamente a lo largo de una dirección de tensión transversal (T) de dicha almohadilla de freno (4), en una configuración de uso correcto de dicho ensamble (1) en una mordaza de frenos de disco.

12. Un procedimiento para fabricar un ensamble de fricción, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende los pasos de:
- 5                   - proporcionar una lámina de refuerzo (6) que tiene proyecciones de anclaje (8) distribuidas sobre una superficie (10) de la lámina de refuerzo (6) con una densidad al menos igual a, o mayor que, aproximadamente 1-40 proyecciones/cm<sup>2</sup>, para lograr una unión monolítica entre la lámina de refuerzo (6) y la placa de soporte (2);
- 10                  - comoldear una placa de soporte (2) y al menos una almohadilla de freno (4) a partir de al menos una resina resistente al calor, en el que la resina resistente al calor de la placa de soporte (2) se carga con fibras de refuerzo, preferentemente no metálicas;
- 15                  - fijar una lámina de refuerzo (6) a la placa de soporte (2) al incrustar proyecciones de anclaje (8) en dicha resina resistente al calor, unidas a y que se extienden lejos de la lámina (6), para evitar o limitar deformaciones de la placa de soporte en el uso de dicho ensamble (1),
- 20                  - en el que la almohadilla de frenos (4) se comoldea a una superficie opuesta (12) de la placa de soporte (2) con respecto a la superficie (14) a la que la lámina de refuerzo (6) está anclada, para crear una estructura emparedada;
- en el que el paso de comoldeado y el paso de fijación tienen lugar de manera al menos parcialmente simultánea durante uno o más pasos de moldeado por compresión.
- 25   13. La mordaza que comprende un ensamble de fricción de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11.

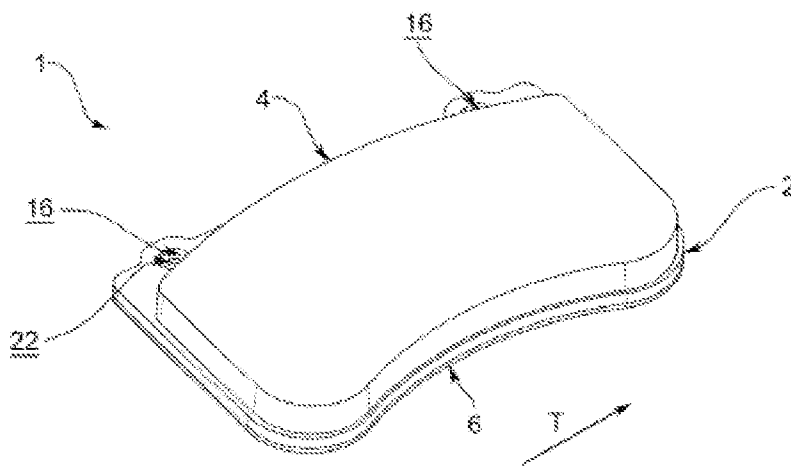


FIG. 1

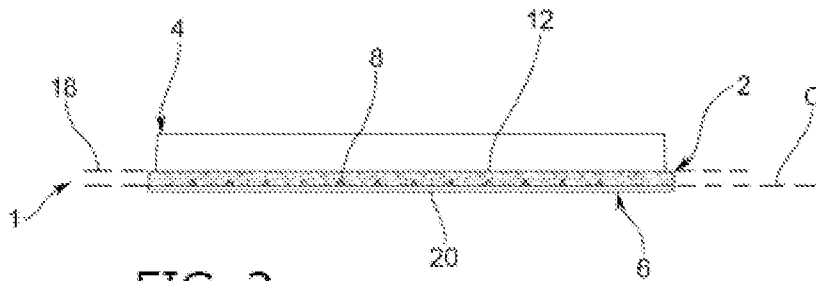


FIG. 2

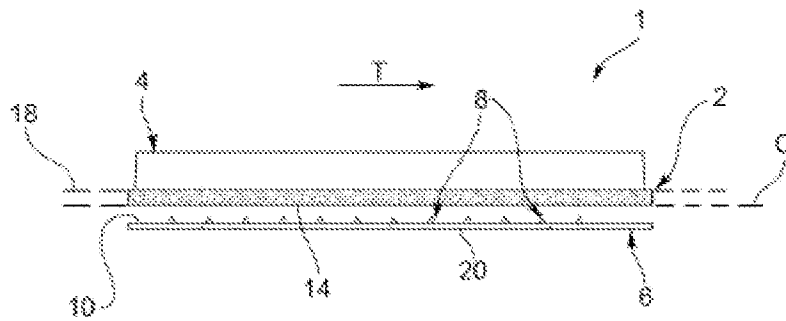


FIG. 3

