



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 339 299**

51 Int. Cl.:  
**F16D 66/00** (2006.01)  
**F16D 66/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07801753 .0**  
96 Fecha de presentación : **18.08.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2054640**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.05.2009**

54 Título: **Guarnición de freno o de embrague con unidad de determinación del desgaste y de la temperatura.**

30 Prioridad: **23.08.2006 DE 10 2006 039 591**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.05.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.05.2010**

73 Titular/es: **TMD Friction Services GmbH**  
**Schlebuscher Strasse 99**  
**51381 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es: **Degenstein, Thomas;**  
**Berger, Erik y**  
**Elvenkemper, Andreas**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 339 299 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).

# ES 2 339 299 T3

## DESCRIPCIÓN

Guarnición de freno o de embrague con unidad de determinación del desgaste y de la temperatura.

5 La invención se refiere a una guarnición de freno o de embrague con una guarnición de fricción dispuesta sobre una placa de soporte y con medios para la detección de una temperatura crítica de funcionamiento de la guarnición de freno o de embrague.

### Estado de la técnica

10 Las indicaciones de desgaste del freno como también del embrague como tales se conocen a partir del estado de la técnica. Estas posibilitan una detección o determinación de un límite crítico de desgaste de una guarnición de fricción, antes de que la acción de frenado o bien de embrague, que se puede alcanzar con la guarnición de freno o de embrague, caiga por debajo de una medida mínima admisible.

15 Además, se conocen unidades de determinación de la temperatura para guarniciones de freno, que indican la temperatura actual en la guarnición de freno, por una parte, para poder determinar de manera fiable una previsión de desgaste y, por otra parte, para poder realizar previsiones con respecto a la acción de frenado en función de la presión de frenado aplicada entre la guarnición de freno y el disco de freno.

20 Se conoce a partir del documento US 3 975 706 A una guarnición de freno con un sensor para la medición de la temperatura crítica del sistema de frenos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Así, por ejemplo, el documento DE 100 45 219 A1 describe una estructura de principio de una indicación de desgaste de los frenos de varias fases, que incluye una unidad de determinación de la temperatura, para la que solamente están previstas dos conexiones eléctricas.

30 A través de éstas se puede realizar un flujo de corriente a través de resistencias conectadas en serie para la determinación del desgaste, por una parte, así como para la determinación de la temperatura, por otra parte. A partir de la modificación de la resistencia eléctrica determinable se puede deducir en este caso o bien un desgaste producido o una modificación de la temperatura.

35 Además, el documento DE 100 45 219 A1 describe una medición y una evaluación discontinuas, comparando el valor general de la resistencia eléctrica calculado después de un proceso de frenado con el valor general de la resistencia presente antes del proceso de frenado y deduciendo a través de evaluación lógica si una porción de la modificación del valor general de la resistencia se puede atribuir a una modificación en las resistencias de determinación del desgaste, a partir de lo cual se puede deducir finalmente la elevación de la temperatura provocada a través del proceso de frenado.

40 Tales unidades de determinación de la temperatura y del desgaste presentan una estructura relativamente compleja. Las variables de temperatura y desgaste a determinar no se deducen directamente a partir de las señales eléctricas medibles, sino que solamente se pueden estimar de manera aproximada a través de una evaluación relativamente costosa. La evaluación de las señales obtenidas con respecto a la temperatura y al estado de desgaste se realiza por medio de software inteligente y a través de informaciones conectadas a partir de la red de datos circundante del vehículo. Para la determinación de la temperatura y/o del desgaste de la guarnición de freno deben calcularse y procesarse, por lo tanto, una pluralidad de parámetros del vehículo.

45 Por lo demás, en el caso de cargas fuertes de un freno de vehículo, como por ejemplo en caso de un frenado total a partir de velocidades altas del vehículo, se producen temperaturas especialmente altas en la superficie de fricción de la guarnición de freno. A veces se puede calentar toda la guarnición de freno hasta tal punto que incluso la capa de adhesivo, por medio de la cual la guarnición de fricción está unida con la placa de soporte, se ablanda y se perjudica en gran medida en su actuación.

50 Esto puede conducir a un desprendimiento del material de fricción fuera de la placa de soporte de la guarnición y, por lo tanto, a un fallo total del freno o de una guarnición de embrague.

### Cometido

55 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de detectar tal temperatura crítica de funcionamiento en la guarnición de fricción y especialmente en la proximidad de la superficie adhesiva, para que el usuario o una electrónica de control o supervisión, como por ejemplo la electrónica de a bordo, de un vehículo pueda iniciar medidas de aviso o de alarma o pueda tomar contra medidas.

60 La presente invención tiene, además, el cometido de posibilitar una determinación sencilla, de coste más favorable y precisa de una temperatura crítica de funcionamiento de la guarnición de fricción.

65 En un desarrollo, la invención debe proporcionar medios sencillos y de coste favorable en la realización, tanto para la determinación de una temperatura crítica de funcionamiento como también para la determinación de un límite de desgaste de la guarnición de fricción.

## Invención y Efectos ventajosos

El problema en el que se basa la invención se soluciona por medio de una guarnición de freno o de embrague de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente. Otras formas de realización ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

La guarnición de freno o de embrague de acuerdo con la invención presenta una placa de soporte y una guarnición de fricción dispuesta en ella. Para la detección de una temperatura crítica de funcionamiento de la guarnición de fricción o bien de la temperatura de la capa de adhesivo entre la guarnición de fricción y la placa de soporte está previsto en al menos un lugar en la guarnición de fricción un material conductor de electricidad, que presenta una temperatura de transición de fases, que está en la zona de la temperatura crítica de funcionamiento a determinar o a detectar e la guarnición de fricción.

Con preferencia, el material dispuestos en la guarnición de fricción tiene una temperatura de transición de las fases por debajo de la temperatura crítica de funcionamiento, de manera que en el caso de un calentamiento de la guarnición de fricción, por ejemplo debido a sollicitación mecánica fuerte, ya antes de alcanzar la temperatura crítica de funcionamiento para la capa de adhesivo o la guarnición de fricción, el material lleva a cabo una transición de fases, que se puede detectar con la ayuda de señales eléctricas y se puede procesar posteriormente de manera correspondiente.

El material dispuesto en la guarnición de fricción está concebido de tal forma que la transición de fases, que tiene lugar a la temperatura crítica de funcionamiento, va acompañada de una modificación de la resistencia eléctrica del material o de tal manera que la transición de fases conduce a una modificación de la naturaleza del material, que se puede detectar con la ayuda de señales eléctricas.

Por una transición de fases o bien por la temperatura de transición de las fases implicada con ello en el sentido de la invención se entiende una modificación cualitativa del estado de un material en caso de variación de las condiciones exteriores, como por ejemplo temperatura, presión, campo magnético, etc. Con la transición de fases en el sentido de la invención se entienden especialmente modificaciones del estado agregado de elementos químicos o de mezclas de sustancias químicas. Por ello se entienden especialmente las modificaciones típicas del estado agregado y las transiciones de fases como fundición, evaporación, sublimación, solidificación, condensación o resublimación, pero también transiciones de fases estructurales, como cambio de la estructura cristalina, cambio entre comportamiento ferromagnético y paramagnético, cambio entre diferentes ordenaciones magnéticas o incluso cambio entre comportamiento ferromagnético y dieléctrico.

La invención se puede emplear, por decirlo así, con carácter universal tanto en guarniciones de fricción para frenos como también en guarniciones de fricción para embragues. Los campos de aplicación posibles para la determinación de la temperatura y/o del desgaste de guarniciones de fricción de acuerdo con la invención son, además de los frenos de disco y de tambor, tanto embragues de fricción, de separación y de resbalamiento, especialmente en el campo de los vehículos industriales como también en la fabricación de máquinas herramientas y en la técnica del transporte.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, en el entorno inmediato del material en la guarnición de fricción están dispuestos los extremos libres de dos conductores eléctricos. Estos extremos de conductores están dispuestos con relación a la posición y a la geometría del material de tal forma que la resistencia eléctrica medible entre los conductores eléctricos experimenta una modificación debido a la transición de fases del material.

En este caso, está previsto especialmente que los extremos de los conductores están conectados entre sí a través del material conductor de electricidad. Debido a una transición de fases del material, se interrumpe esta conexión de los extremos de los conductores, o al menos se deteriora hasta tal punto que la resistencia entre los extremos de los conductores eléctricos se modifica de manera medible. Así, por ejemplo, a través de la transición de las fases se puede interrumpir o, en cambio, establecer un flujo de corriente a través de los dos conductores eléctricos.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, el material dispuesto en la guarnición de fricción se funde cuando alcanza o antes de alcanzar la temperatura crítica de funcionamiento. En este caso, está previsto que el material fundido, por ejemplo condicionado por la fuerza de la gravedad, experimente una modificación de su contorno, como consecuencia de lo cual se interrumpe una conexión eléctrica entre los dos conductores eléctricos.

Esta interrupción se puede detectar o bien registrar de manera sencilla a través de una electrónica de control conectada con los dos conductores eléctricos, de manera que se pueden iniciar inmediatamente contramedidas correspondientes sin procesamiento costoso de las señales, como por ejemplo la indicación al conductor.

En este caso, también puede estar previsto de manera alternativa que los extremos de los conductores en el estado de partida de la guarnición de freno o de embrague, no penetren en el material conductor y fusible, sino que estén dispuestos de tal forma entre sí que incluso con una fusión del material, se establece una conexión eléctrica entre los extremos de los conductores, que puede ser detectada y procesada de una manera similar por medio de la electrónica de control.

Los materiales adecuados son, por ejemplo, metales y aleaciones, pero también materiales orgánicos conductores de electricidad con una temperatura de fusión adecuada para el tipo de función previsto.

## ES 2 339 299 T3

De acuerdo con un desarrollo, la guarnición de freno o de embrague no está limitada a materiales, que se funden cuando se alcanza o antes de alcanzar la temperatura crítica de funcionamiento. También pueden encontrar aplicación aquellos materiales que se evaporan o incluso se subliman cuando se alcanzan o antes de alcanzar la temperatura crítica de funcionamiento.

5 Además, es ventajoso que el material conductor de electricidad esté dispuesto en una carcasa prevista en la guarnición de fricción. Esta carcasa está constituida con preferencia por material no conductor. Los dos extremos de los conductores están conectados con la carcasa proyectándose en el interior de ésta. Esta carcasa que presenta el material fusible se puede conectar con la placa de soporte ya antes de un proceso de prensado o de endurecimiento durante la  
10 fabricación de la guarnición de freno o de embrague, pero al menos se puede disponer sobre aquélla.

Con la ayuda de la carcasa se pueden blindar de manera efectiva las solicitaciones mecánicas que se producen durante un proceso de prensado y/o de endurecimiento sobre el material introducido en la guarnición de fricción. De esta manera se puede excluir en gran medida un perjuicio del modo de funcionamiento de los medios para la detección  
15 de la temperatura crítica de funcionamiento durante el proceso de fabricación de la guarnición de freno o de embrague.

Además, la disposición del material dentro de una carcasa ofrece una facilidad de montaje y posibilita, además, una fabricación modular de los medios para la detección de la temperatura de funcionamiento. Estos se pueden pre-fabricar, por ejemplo, por separado.  
20

De acuerdo con otro aspecto de la invención, directamente adyacente al material está prevista una cavidad en la guarnición de fricción o bien en la carcasa. Esta cavidad posibilita que el material que se funde debido a la transición de fases, reciba una modificación de sus contornos exteriores y/o de su geometría. Si el material está presente, por ejemplo, como cuerpo sólido en la guarnición de fricción, la cavidad se encuentra debajo del material o los extremos  
25 de los conductores penetran desde arriba o desde el lateral en el material, de manera que en el caso de una fusión del material debida a una modificación de la posición condicionada por la fuerza de la gravedad, a través de una delicuescencia del material fusible se produce una interrupción de la conexión eléctrica entre los dos extremos de los conductores.

De acuerdo con la realización del material, la cavidad adyacente al material se puede encontrar o bien directamente en la guarnición de fricción o, en cambio, dentro de la carcasa, en la que el material está dispuesto. De esta manera, el material conductor de electricidad y fusible y derramable con preferencia antes de alcanzar la temperatura de funcionamiento no llena todo el espacio interior de una escotadura prevista para el material en la guarnición de fricción o de manera correspondiente no llena todo el espacio interior de la carcasa.  
30

De acuerdo con otra forma de realización preferida de la invención, el material está dispuesto directamente adyacente a la placa de soporte de la guarnición. De esta manera, se puede detectar de forma sencilla y fiable la temperatura crítica para la capa de adhesivo. A ello hay que añadir, a diferencia del estado de la técnica, que no son necesarias estimaciones o evaluaciones complicadas de señales de medición, sino que la fusión del material conductor de electricidad y la modificación implicada con ello de la resistencia entre los conductores eléctricos es un indicio directo de la presencia de una temperatura crítica de la guarnición de freno o de embrague o bien de su capa de adhesivo.  
35

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención, el material se puede introducir a través de una escotadura en la placa de soporte en la guarnición de fricción. Así, por ejemplo, se puede realizar la disposición del material fusible dentro de la estructura de la guarnición de fricción desde atrás a través de la placa de soporte.  
40

Esto tiene la ventaja de que, por una parte, guarniciones de freno o de embrague existentes se pueden reequipar posteriormente con la unidad de determinación de acuerdo con la invención. Por otra parte, la disposición o la introducción del material en la guarnición de fricción se puede realizar también después de un proceso de prensado o de endurecimiento previsto para la fabricación de la guarnición de freno o de embrague.  
45

Puesto que tales procesos de prensado o de endurecimiento tienen lugar la mayoría de las veces también bajo la acción de la temperatura, se puede eludir de esta manera un perjuicio del modo de funcionamiento del material durante la fabricación de la guarnición de freno o de embrague.  
50

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención, al menos uno de los conductores eléctricos se extiende sobre o en un límite de desgaste de la guarnición de fricción. De acuerdo con ello, este conductor eléctrico se extiende entre el material fusible y el límite de desgaste, al menos por secciones, paralelamente a la perpendicular de la superficie de la placa de soporte o al menos inclinado con respecto a ésta. En cambio, el otro conductor eléctrico se extiende con preferencia paralelo a la placa de soporte y sale con preferencia hacia arriba o hacia el lado desde la guarnición de fricción.  
55

Cuando se alcanza el límite de desgaste de la guarnición de fricción, el conductor eléctrico que se extiende sobre el límite de desgaste o que al menos contacta con él, experimenta un daño mecánico, como consecuencia de lo cual se interrumpe un flujo de corriente eléctrica que se realiza a través de los dos conductores y a través del material. De esta manera, se puede determinar de forma fiable con medios sencillos y solamente con dos contactos eléctricos o conductores que penetran en la guarnición de fricción tanto una temperatura crítica como también la consecución de un límite de desgaste de la guarnición de fricción.  
60

## ES 2 339 299 T3

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención, está previsto que en la guarnición de fricción estén previstos dos resistencias eléctricas conectadas en paralelo entre sí, de manera que el conductor de una derivación del circuito paralelo se extiende sobre el límite de desgaste de la guarnición de fricción y de manera que en la otra derivación del circuito paralelo está previsto el material fusible o evaporable. Las dos resistencias conectadas en paralelo presentan diferentes valores de resistencia, de manera que se puede determinar de manera directa y unívoca si se ha alcanzado la temperatura crítica de funcionamiento o el límite de desgaste de la guarnición de fricción.

De acuerdo con ello, o bien se interrumpe con preferencia el flujo de corriente a través de una o de la otra derivación del circuito paralelo, lo que conduce en función del valor de la resistencia de la derivación interrumpida en cada caso del circuito paralelo a diferentes señales eléctricas medibles.

Las resistencias eléctricas no tienen que estar dispuestas necesariamente a tal fin en la guarnición de fricción. Pueden estar dispuestas, por ejemplo, también fuera de la guarnición de fricción en la derivación respectiva del circuito paralelo.

### Ejemplos de realización

Otros objetivos, características así como posibilidades de aplicación ventajosas de la presente invención se explican en la descripción siguiente de ejemplos de realización con la ayuda de los dibujos. En este caso, todas las características descritas y/o representadas en las figuras forman en su combinación conveniente el objeto de la presente invención, también de manera independiente de las reivindicaciones de la patente y de sus referencias cruzadas. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de la guarnición de freno o de embrague en vista en planta superior.

La figura 2 muestra la guarnición de freno o de embrague según la figura 1 en la sección transversal.

La figura 3 muestra una forma de realización de la guarnición de freno o de embrague para la determinación simultánea del desgaste y de la temperatura.

La figura 4 muestra una representación esquemática de un circuito de corriente paralelo para la determinación selectiva de los límites de desgaste y de la temperatura.

Las figuras 1 y 2 muestran una guarnición de freno o de embrague 10 en una representación esquemática con una placa de soporte de la guarnición 20 y una guarnición de fricción 22 dispuesta encima. En la vista en planta superior según la figura 1, se puede reconocer claramente que en la guarnición de fricción 22 están previstos un material 24 fusible o evaporable y una cavidad 26 inmediatamente adyacente al mismo.

Este cuerpo 24 formado aquí ligeramente elíptico y la cavidad 26 que se encuentra debajo se apoyan directamente en la placa de soporte 20 y, por lo tanto, directamente en la capa de adhesivo entre la placa de soporte 20 y la guarnición de fricción 22.

El cuerpo 24 está constituido por un material conductor de electricidad, que presenta una transición de fases en la zona de una temperatura crítica para el funcionamiento del freno o embrague. En este caso, está previsto especialmente que el material 24 se funda poco antes de alcanzar la temperatura crítica especialmente para la capa de adhesivo y condicionado por la fuerza de la gravedad fluye a la cavidad 26 que se encuentra debajo.

Si tiene lugar tal proceso de fusión, entonces se interrumpe el contacto eléctrico entre los extremos de los dos conductores 28 y 30. Esta interrupción puede ser detectada directamente por la electrónica de a bordo, de manera que ésta puede iniciar de forma automática contramedidas correspondientes y/o puede informar al conductor del vehículo sobre el estado crítico de funcionamiento o bien puede iniciar instrucciones de alarma o medidas de precaución correspondientes.

La disposición y geometría de los dos conductores eléctricos 28, 30 así como de la cavidad 26 y del cuerpo fusible 24 se pueden configurar de forma diferente. Así, por ejemplo, también es posible especialmente que los dos conductores 28, 30 estén dispuestos de manera que penetran desde abajo en la cavidad 26, de modo que solamente en el caso de una fusión o derrame del material 24 se establece un contacto eléctrico entre los extremos de los conductores 28, 30.

Además, es concebible configurar la guarnición de freno o de embrague 10 sin una cavidad 26 adyacente al material fusible 24, si el material 24 fundido o incluso evaporado se puede escapar desde la zona de los extremos libres de los dos conductores 28, 30.

Además, es posible que la transición de fases del material 24 que tiene lugar a una temperatura predeterminada conduzca por sí a una modificación repentina o bien discontinua de la resistencia eléctrica del material 24, lo que se puede determinar de nuevo directamente por una electrónica de evaluación de manera sencilla, sin que para ello sea necesaria una fluencia del material fundido.

## ES 2 339 299 T3

La figura 2 muestra una representación de la sección transversal de otro ejemplo de realización, que sirve tanto para la determinación de la temperatura crítica de funcionamiento como también para la detección de un límite de desgaste 34 de la guarnición de fricción 22. Esta guarnición de freno o bien de embrague 12 presenta igualmente una placa de soporte de la guarnición 20 y una guarnición de fricción 22 dispuesta en ella. Únicamente el conductor 32 se extiende no linealmente, como por ejemplo el conductor 30 desde el exterior hasta el interior del cuerpo fusible 23, sino que presenta un desarrollo que se extiende más allá del límite de desgaste 34 o se apoya en el mismo.

En el funcionamiento continuado del freno o bien del embrague, la guarnición de fricción 22 se erosiona cada vez más a través de la dirección de desgaste indicada a través de la flecha 36. Cuando se alcanza el límite de desgaste 34, se destruye o bien se erosiona por zonas el conductor eléctrico 32, con lo que se interrumpe un flujo de corriente que fluye a través de los conductores 32, 30 y a través del cuerpo fusible 24. Una interrupción comparable de la corriente se produce cuando una guarnición de fricción 22 experimenta ya antes de alcanzar el límite de desgaste 34 un calentamiento a través del cual se funde el cuerpo fusible 24 y fluye al interior de la cavidad 26.

Esta guarnición de fricción representada de forma esquemática en la figura 3 posibilita con medios sencillos una detección precisa y fiable tanto de una temperatura crítica de funcionamiento como también la detección de un límite de desgaste alcanzado.

El diagrama de bloques 14 representado de forma esquemática en la figura 4 de un circuito paralelo, que está dispuesto, al menos por secciones, dentro de una guarnición de fricción 22, presenta dos resistencias 38, 40 diferentes, que posibilitan la detección de forma separadas tanto de un límite de desgaste como también de una temperatura crítica de funcionamiento. Así, por ejemplo, cuando se alcanza el límite de desgaste 34 se interrumpe la derivación izquierda 42 del circuito paralelo, de manera que únicamente se realiza un flujo de corriente a través de la resistencia 38 y a través del cuerpo fusible 24.

En cambio, si se alcanza la temperatura crítica de funcionamiento de la guarnición de freno o bien de embrague, entonces como consecuencia del derrame del cuerpo fusible 24, se interrumpe la derivación derecha 44 del circuito paralelo. Puesto que las dos resistencias 38, 40 presentan resistencias óhmicas diferentes, la modificación de la señal eléctrica medible permite deducir directamente si se ha alcanzado la temperatura crítica de funcionamiento o si se ha alcanzado el límite de desgaste de la guarnición de freno o de embrague.

### Lista de signos de referencia

35	10	Guarnición de freno/embrague
	12	Guarnición de freno/embrague
	14	Circuito de corriente
40	20	Placa de soporte de la guarnición
	22	Guarnición de fricción
45	24	Cuerpo de fusión
	26	Cavidad
	28	Conductor eléctrico
50	30	Conductor eléctrico
	32	Conductor eléctrico
55	34	Límite de desgaste
	36	Dirección de desgaste
	38	Resistencia eléctrica

60

65

# ES 2 339 299 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Guarnición de freno o de embrague con una guarnición de fricción (22) dispuesta sobre una placa de soporte (20) y con medios (28, 30, 24; 32) para la detección de una temperatura crítica de funcionamiento, **caracterizada** porque en al menos un lugar en la guarnición de fricción está previsto un material (24) conductor de electricidad con una temperatura de transición de fases en la zona de la temperatura crítica de funcionamiento.

10 2. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque en el entorno inmediato del material (24) están dispuestos los extremos de dos conductores eléctricos (28, 30, 32), de tal manera que la resistencia eléctrica medida entre los conductores eléctricos (28, 30, 32) experimenta una modificación debido a la transición de fases del material (24).

15 3. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el material (24) se funde cuando se alcanza la temperatura crítica de funcionamiento.

4. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 ó 2, **caracterizada** porque el material (24) se evapora cuando se alcanza la temperatura crítica de funcionamiento.

20 5. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el material (24) está dispuesto en una carcasa prevista en la guarnición de fricción (22).

25 6. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque una cavidad (26) está dispuesta inmediatamente adyacente al material (24).

7. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el material (24) está dispuesto inmediatamente adyacente a la placa de soporte de la guarnición (20).

30 8. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el material (24) se puede introducir a través de una escotadura en la placa de soporte (20) en la guarnición de fricción (22).

35 9. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque para la determinación de un límite de desgaste (34) de la guarnición de fricción (22), al menos uno de los conductores eléctricos (32) se extiende desde el material (24) hasta un límite de desgaste (34) de la guarnición de fricción.

40 10. Guarnición de freno o de embrague de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque en la guarnición de fricción (22) están previstas dos resistencias eléctricas (38, 40) conectadas en paralelo, de manera que el conductor (42) de una derivación del circuito en paralelo se extiende, al menos por secciones, sobre o en el límite de desgaste (34) de la guarnición de fricción (22) y en la otra derivación (44) del circuito paralelo está dispuesto el material (24).

45

50

55

60

65

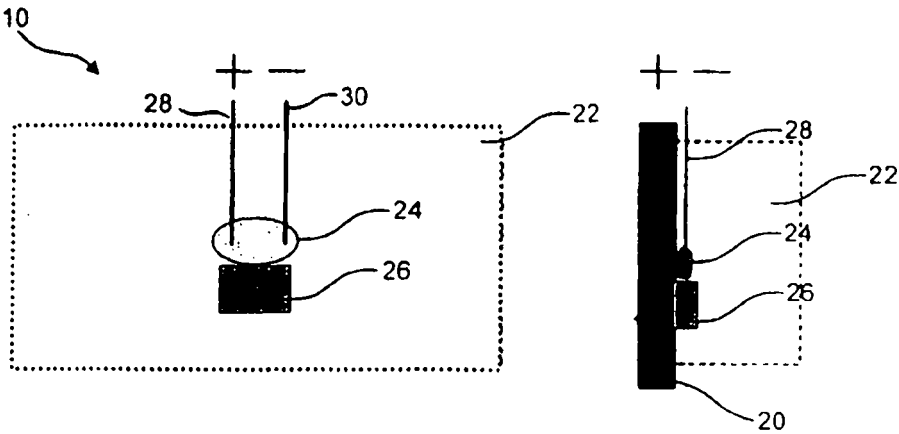


Fig. 1

Fig. 2

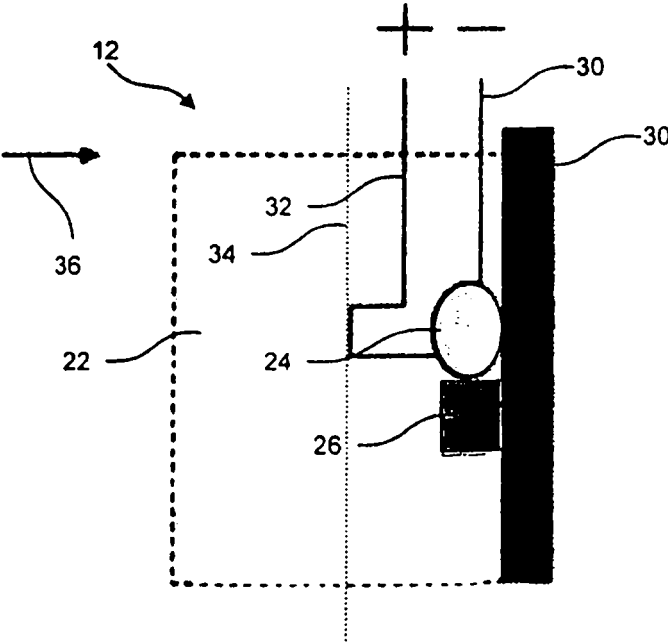


Fig. 3

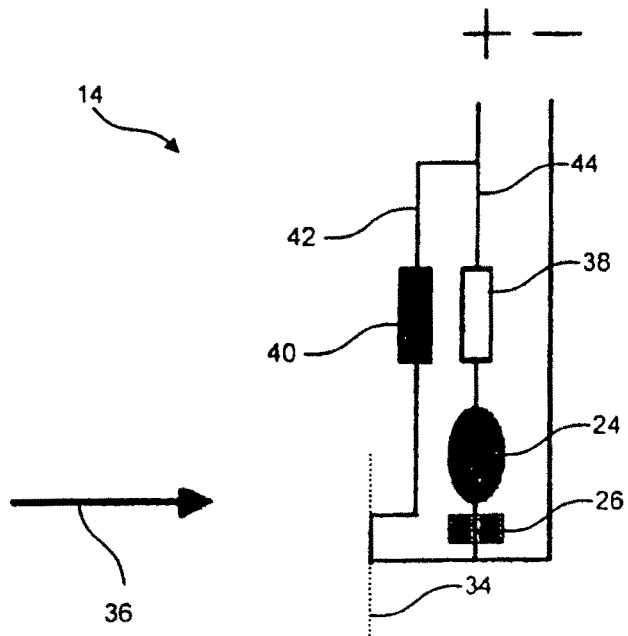


Fig. 4