



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 134**

51 Int. Cl.:
F16D 55/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06802272 .2**

96 Fecha de presentación : **23.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1917450**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Kit de freno de autoalineación.**

30 Prioridad: **25.08.2005 US 210285**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.12.2010

73 Titular/es: **AUSCO PRODUCTS, Inc.**
2245 Pipestone Road
Benton Harbor, Michigan 49022-2425, US

72 Inventor/es: **Dennis, Brian y**
Dodd, Kenneth

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 349 134 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**CAMPO TÉCNICO**

Esta invención se refiere a un freno especialmente adaptado para su uso con maquinaria de construcción, tal como retropalas, excavadoras y similares. Más
5 específicamente, esta invención se refiere a un freno tal que en el mismo no está incluida ninguna placa extrema y el kit de freno se mantiene unido mediante pasadores hasta su instalación.

10

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

La maquinaria de construcción requiere a menudo sistemas de frenado que incorporan mecanismos a prueba de fallos. Como precaución de seguridad, estos mecanismos impiden la rotación del eje cuando no está funcionando el
15 motor de la maquinaria, impidiendo así que se mueva la máquina y/o la herramienta cuando la máquina está parada. Un mecanismo típico de frenado a prueba de fallos utiliza muelles para empujar los discos de freno contra los discos rotatorios cuando no se está suministrando presión
20 hidráulica al sistema. Cuando el motor está funcionando, se suministra presión hidráulica a los pistones anulares que, a su vez, comprimen los muelles a prueba de fallos y permiten que el eje gire libremente.

Debido a las restricciones de diseño y coste, se desea
25 minimizar a veces el tamaño y el peso del freno a prueba de fallos. Algunos sistemas de frenado de la técnica anterior han conseguido esto eliminando la placa extrema que cierra típicamente la carcasa del freno, eliminando por ello una parte del peso y el tamaño del freno. Los frenos que
30 utilizan este diseño utilizan a continuación una parte de la carrocería del vehículo para completar la caja del freno. Aunque tales diseños consiguen el objetivo de reducir el tamaño y el peso del freno, hacen más difícil la

instalación del freno, ya que la carcasa y la placa extrema ensambladas mantienen unidos los diversos componentes durante el transporte y el montaje. Los frenos a prueba de fallos de la técnica anterior, que no incluyen una placa extrema, requieren a menudo procedimientos de montaje complejos, ya que se debe tener especial cuidado al alinear todos los componentes del freno. Además, sin la placa extrema, es difícil instalar el conjunto de freno sobre un eje horizontal puesto que los componentes, tales como discos y muelles, tienden a desmontarse en esta orientación.

La patente de EE.UU. número 6.681.903 se refiere a un cubo de rueda para vehículos que tiene un conjunto de freno incorporado para detener y aparcarse el vehículo. Un freno de estacionamiento para aparcarse el vehículo tiene un pistón y un conjunto de muelles, que están dispuestos dentro de un miembro de soporte de una corona dentada e impactan sobre el pistón del freno de un freno húmedo de tipo fricción con múltiples placas y sobre el miembro de soporte de dicha corona. Además, el freno de estacionamiento tiene elementos para desactivar manualmente dicho freno desde el exterior del cubo.

En vista de estos problemas, es evidente que existe la necesidad de un sistema de freno a prueba de fallos que elimine la placa extrema pero que mantenga la integridad del conjunto de freno antes y durante la instalación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un freno para maquinaria industrial o para un vehículo, que sea compacto.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un freno, como anteriormente, que sea ligero. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un freno, como anteriormente, que sea fácil de
5 instalar.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un freno, como anteriormente, que no se desmonte antes o durante el montaje.

Estos y otros objetos de la presente invención, así
10 como sus ventajas frente a los frenos existentes de la técnica anterior, que resultarán evidentes a partir de la descripción que sigue, se consiguen mediante las mejoras descritas y reivindicadas a continuación.

En general, un freno realizado de acuerdo con la
15 presente invención está adaptado para que un eje giratorio lo lleve, e incluye una carcasa con un extremo abierto, una pluralidad de discos estacionarios en la carcasa y una pluralidad de discos giratorios. Los discos giratorios están adaptados para girar con el eje y están situados para
20 que se apliquen a los mismos los discos estacionarios. Una pluralidad de muelles cargan los discos estacionarios para que se apliquen a los discos giratorios, y un pistón es desplazable para oponerse a la fuerza de los muelles. La carcasa, los discos giratorios y los discos estacionarios
25 tienen, cada uno, al menos un orificio. Cada uno de los orificios recibe un perno de transporte, que se retira después de situar el freno en el eje para permitir la rotación libre de los discos rotatorios.

De acuerdo con una realización, un anillo de retención
30 elástica está montado de modo deslizante en un conjunto de pasadores. Por ello, los muelles están retenidos entre el anillo de retención elástica y uno de los discos estacionarios antes de situar el freno en el eje.

Un freno preferente representativo que incorpora los conceptos de la presente invención se muestra a modo de ejemplo en los dibujos que se acompañan, sin intentar mostrar todas las diversas formas y modificaciones en las
5 que la invención podría ser realizada, valorándose la invención por las reivindicaciones adjuntas y no por los detalles de la memoria descriptiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado que muestra los componentes de un conjunto de freno realizado de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección del conjunto de freno ensamblado de la figura 1, cuando está montado y
15 antes de la retirada de los pasadores de transporte.

La figura 3 es una vista en alzado de un disco rotatorio.

La figura 4 es una vista en alzado de un disco estacionario.

20 La figura 5 es una vista en alzado de un disco estacionario primario.

La figura 6 es una vista en alzado de un anillo de retención elástica.

La figura 7 es una vista en sección del anillo de
25 retención elástica sustancialmente según la línea 7-7 de la figura 6.

REALIZACIÓN PREFERENTE PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

Un freno realizado de acuerdo con la presente
30 invención se indica generalmente mediante el número 10 en los dibujos, cuyos componentes se muestran en la vista en despiece ordenado de la figura 1. El freno 10 incluye una carcasa, indicada generalmente por el número 11, que está

formada, preferentemente, por hierro fundido y que tiene una configuración generalmente cilíndrica con un extremo abierto 12 y un extremo cerrado 13. Cuando está montado en un vehículo, el extremo abierto 12 de la carcasa 11 está
5 fijado de modo enrasado contra un bastidor (no mostrado) del vehículo, y la carcasa 11 está fijada al vehículo mediante un pluralidad de pernos (no mostrados). Los pernos están insertados a través de agujeros en el bastidor del vehículo y recibidos en orificios coincidentes 14
10 espaciados circunferencialmente que están formados en la carcasa 11. Un anillo tórico 15 puede estar dispuesto entre las superficies coincidentes de la carcasa 11 y la carrocería del vehículo, y una pluralidad de anillos tóricos 16 pueden estar dispuestos alrededor de los pernos
15 en las superficies coincidentes de la carcasa 11 y del bastidor del vehículo.

La carcasa 11 incluye además al menos dos agujeros 17 espaciados circunferencialmente para pasador, estando adaptado cada agujero 17 para recibir un pasador de torsión
20 18. Cuando está montado en una máquina o en un vehículo, los agujeros 17 para pasador están alineados de modo axial con los agujeros para pasador dispuestos en el bastidor del vehículo, asegurando así los pasadores de torsión 18 entre los mismos. Los pasadores de torsión 18 tienen forma
25 cilíndrica y están realizados, preferentemente, de acero.

La carcasa 11 incluye además un canal circunferencial
20 situado radialmente hacia dentro de los orificios 14 y centrado alrededor de un eje 23. El canal 20 está adaptado para recibir un pistón anular 21. El canal 20 sirve como un
30 alojamiento del pistón, y con este propósito, cuando el pistón anular 21 está insertado de esta manera, se crea un depósito 22. Un orificio de entrada (no mostrado) pone en comunicación un fluido a presión desde una fuente externa a

presión hasta el depósito 22, accionando así selectivamente el pistón 21. Debido a la orientación del depósito en forma de anillo, se crea una gran zona superficial con la que el fluido a presión puede actuar sobre el pistón anular 21.

5 Además, debido a la configuración anular, el pistón accionado 21 ejerce una carga sustancialmente uniforme, de manera fundamental a lo largo de un eje 23.

La carcasa 11 incluye además una pluralidad de orificios 24 para perno de transporte situados sobre el

10 extremo cerrado 13. Los orificios 24 para perno de transporte están situados radialmente hacia dentro de los orificios 14 y están adaptados para recibir de modo deslizante unos pernos de transporte 25. Como se describirá en lo sucesivo, los pernos 25 mantienen unidos los

15 componentes del freno 10 durante el transporte y el montaje en un vehículo.

Cuando está montado en un vehículo o una máquina, el extremo de un eje (no mostrado) penetra en la carcasa 11 a través del extremo abierto 12. El eje está acoplado al

20 mecanismo de accionamiento del vehículo o la máquina, de manera que cuando se aplica una fuerza de frenado al eje, la misma se transmite al mecanismo de accionamiento. Un tramo del eje situado en el interior de la carcasa 11 está provisto de nervios, lo que permite el montaje en una

25 pluralidad de discos rotatorios 29, que son parte de un conjunto de freno de disco indicado generalmente por el número 30. Los discos rotatorios 29 están provistos de nervios 31 sobre la superficie radialmente interior, que están adaptados para encajar con los nervios del eje. El

30 conjunto de freno de disco 30 incluye además una pluralidad de discos estacionarios 32 con una superficie radialmente interior que ajusta sobre la superficie con nervios del eje, pero que no está aplicada a la misma. Como se muestra

mejor en la figura 1, los discos estacionarios 32 y los discos giratorios 29 alternan para formar un apilamiento, que constituye el conjunto de freno de disco 30. Cada uno de los discos estacionarios 32 y de los discos rotatorios
5 29 incluye un par de orificios 34 del disco, cada uno de los cuales está adaptado para recibir de modo deslizante uno de la pluralidad de los pernos de transporte 25. Se debe apreciar que la inclusión de únicamente dos orificios 34 es a título de ejemplo, y que puede estar previsto
10 cualquier número de orificios 34 del disco.

El conjunto de freno de disco 30 incluye además un disco estacionario primario 33, que está situado en el extremo del apilamiento del disco próximo al extremo abierto 12 de la carcasa 11. El disco estacionario primario
15 33 tiene una superficie radialmente interior que puede ajustar sobre la superficie con nervios del eje, pero que no está aplicada a la misma. El disco estacionario primario 33 incluye un primer par de agujeros roscados 35 y un segundo par de agujeros roscados 36. Se debe apreciar que
20 la inclusión de los pares de agujeros 35 y 36 es a título de ejemplo, y que se puede incluir cualquier número de ellos. Antes o durante el montaje, se alinean de modo axial los orificios 34 de los discos 29 y 32, los orificios 24 de la carcasa 11 y los primeros agujeros roscados 35 del disco
25 estacionario primario 33. Los pernos de transporte 25 son recibidos de modo deslizante hacia dentro de los orificios 24 de la carcasa y los orificios 34 del disco y el tramo roscado del perno de transporte 25 es recibido en los primeros agujeros roscados 35. De este modo, mientras están
30 en esta orientación, los pernos de transporte 25 mantienen alineado de modo axial el conjunto de discos 30. Además, en esta orientación, los nervios 31 de los discos rotatorios 29 están alineados de manera que, durante la instalación,

el eje con nervios desliza fácilmente hacia dentro del conjunto de discos 30. Además, el pistón anular 21 y el conjunto de discos 30 están sujetos en el interior de la carcasa 11, impidiendo el desmontaje de estos elementos.

5 El disco estacionario primario 33 y los discos estacionarios 32 están provistos, cada uno, de por lo menos un par de orejetas diametralmente opuestas 37 que se extienden hacia fuera desde los mismos. Las orejetas 37 incluyen una acanaladura 38, que recibe uno de la pluralidad de pasadores de torsión 18 que están situadas
10 fijamente entre la carcasa 11 y el bastidor del vehículo, cuando están montados. Cuando están montados en un vehículo o una máquina, esta orientación impide la rotación de los discos estacionarios 32 y del disco estacionario primario
15 33 con relación a los discos rotatorios 30, al tiempo que permiten simultáneamente que los mismos deslicen de modo axial a lo largo del eje 23.

El freno 10 incluye además un anillo de retención elástica 40, que es generalmente un disco anular delgado
20 que incluye una pluralidad de salientes 41 espaciados circunferencialmente (figuras 6 y 7). Los salientes 41 son cilíndricos y están adaptados, cada uno, para recibir uno de una pluralidad de muelles 42. El anillo de retención elástica 40 incluye además una pluralidad de orificios 43
25 que están adaptados para recibir de modo deslizante uno de una pluralidad de conjuntos de pasadores 44. Se debe apreciar que aunque los dibujos indican solamente dos conjuntos de muelles 44, puede estar previsto cualquier número de ellos. El anillo de retención elástica 40 está
30 orientado de manera que los salientes 41 se extienden hacia el disco estacionario primario 33. Por lo tanto, los muelles 42 están situados entre el anillo de retención elástica 40 y el disco estacionario primario 33.

Cada conjunto de pasadores 44 incluye un separador 45, un tornillo 46 y una arandela 47. El separador 45 es generalmente un tubo hueco dimensionado para recibir de modo deslizante el tornillo 46. La arandela 47 está situada entre la cabeza 48 del tornillo y el separador 45. El tornillo 46 está recibido en el segundo par de agujeros roscados 36 en el disco estacionario primario 33, sujetando por ello el separador 45 y la arandela 47 entre la cabeza 48 del tornillo y el disco estacionario primario 33. El anillo de retención elástica 40 está libre para deslizarse de modo axial sobre el separador 45 entre la arandela 47 y el disco estacionario primario 33. Antes de su montaje en un vehículo o una máquina, la fuerza de los muelles 42 mantienen el anillo de retención elástica 40 separado del disco estacionario primario 33. El anillo de retención elástica 40 está libre para deslizarse de modo axial a lo largo del separador 45 y, por lo tanto, la fuerza de los muelles 42 aprieta el anillo de retención elástica 40 contra la arandela 47. Los muelles 42 y el separador 45 están dimensionados necesariamente de manera que cuando el anillo de retención elástica 40 está en contacto con la arandela 47, los muelles 42 se mantienen a compresión. Los muelles 42 se mantienen así en su sitio entre el anillo de retención elástica 40 y el disco estacionario primario 33, y no se caerán durante el transporte o mientras se montan.

El freno 10 tiene así una orientación de premontaje en la que los pernos de transporte 25 mantienen unido el conjunto de discos 30 y en el interior de la carcasa 11.

Además, los muelles 42 se mantienen en su sitio mediante el anillo de retención elástica 40, el disco estacionario primario 33 y el conjunto de pasadores 44. Esta orientación permite que el freno 10 se monte fácilmente, puesto que los componentes permanecen

ensamblados en una única unidad durante el montaje. Además, se impide que los discos rotatorios 29 giren y se mantienen alineados mediante los pernos de transporte 25, de manera que los nervios 31 de cada disco rotatorio 29 están
5 alineados. Esto permite que los discos rotatorios 29 deslicen fácilmente sobre los nervios del eje y se acoplen con los mismos.

Una vez que el freno 10 está montado en un eje, los pernos de transporte 25 ya no son necesarios para mantener
10 unido el conjunto de discos 30 y se pueden retirar. Una vez retirados, los discos rotatorios 29 están libres para girar con el eje. Un tapón (no mostrado) se inserta en los orificios 24 a continuación de la retirada de los pernos de transporte 25.

Además, el vehículo o la máquina está provisto de
15 orificios que están dimensionados para permitir que el conjunto de pasadores 44 sobresalga a su través cuando están montados. Cuando está montado, el anillo de retención elástica 40 ya no descansa contra las arandelas 47, ya que
20 en este caso descansa contra la carrocería del vehículo. Como es evidente de la figura 2, cuando está montado, el anillo de retención elástica 40 es coplanario con el extremo abierto 12 de la carcasa 11. Cuando están montados, los muelles 42 ejercen una fuerza elástica sobre el disco
25 estacionario primario 33 y, puesto que los discos rotatorios y estacionarios 29 y 32 están libres para deslizar de modo axial, los muelles actúan para apretar entre sí el conjunto de discos 30.

Como se ha descrito previamente, el pistón 21 está
30 situado para moverse dentro del canal circunferencial 20 formado en la carcasa 11. El pistón 21 incluye una parte anular 50 del cuerpo, que está adaptada para deslizar dentro del canal circunferencial 20. La parte 50 del cuerpo

está provista de una acanaladura exterior radialmente anular 51a y una acanaladura interior radialmente anular 51b. Las acanaladuras 51a y 51b permiten que un par de juntas 52a y 52b estén situadas en su interior, de manera
5 que las juntas 52a y 52b contactan con el pistón 21 y el canal circunferencial 20, de modo que un líquido de freno, tal como aceite, se mantiene dentro del depósito 22. Dicho aceite está en comunicación con el depósito 22 a través del orificio de entrada antes mencionado.

10 El pistón 21 está provisto además de una pluralidad de salientes 53 que sobresalen de modo axial de la parte del cuerpo y contactan con el disco estacionario primario 33. De esta manera, el pistón 21 evita los discos rotatorios y estacionarios 29 y 32 y actúa directamente sobre el disco
15 estacionario primario 33. Cuando se acciona el pistón 21, los salientes 53 empujan el disco estacionario primario hacia la carrocería del vehículo, comprimiendo por ello los muelles 42.

Cuando está montado, el freno 10 aplica un par de
20 frenado en caso de que no se suministre fluido hidráulico a presión al freno. Este tipo de freno se denomina comúnmente un freno a prueba de fallos, puesto que su estado natural sin accionar impide la rotación del eje. Se suministra fuerza de frenado mediante los muelles 42, que empujan el
25 disco estacionario primario 33 lejos de la carrocería del vehículo. Sin otra fuerza axial presente, los muelles 42 apretarán entre sí el conjunto de discos 30 entre el disco estacionario primario 33 y la carcasa 11. En esta situación, la fricción entre los discos rotatorios 29 y los
30 discos estacionario y estacionario primario 32 y 33 aplica un par a los discos estacionarios que los fuerza a girar. No obstante, puesto que los pasadores de torsión 18 encierran a las orejetas 37, los discos estacionarios 32 y

el disco estacionario primario 33 no girarán y se aplicará un par de frenado al eje. Este mecanismo a prueba de fallos impide un movimiento del eje no deseado y, a menudo, peligroso.

5 Cuando el vehículo o la máquina está encendido, se puede suministrar automáticamente fluido hidráulico al canal circunferencial o mediante el control del operario. A medida que el fluido hidráulico a presión es recibido en el canal circunferencial 20, actúa sobre el pistón 21
10 empujándolo de modo axial lejos del extremo cerrado 13 de la carcasa 11. Los salientes 53 transfieren la fuerza del pistón al disco estacionario primario 33, contrarrestando la fuerza de los muelles 42. Si se suministra presión suficiente dentro del canal circunferencial 20, la fuerza
15 del pistón 21 superará la fuerza elástica, desplazando por ello de modo axial el disco estacionario primario 33 hacia la carrocería del vehículo para desacoplar el apilamiento de discos y permitiendo la rotación libre de los discos giratorios 29.

20 En vista de lo anterior, debería ser evidente, por tanto, que un freno como se describe en la presente memoria consigue los objetivos de la presente invención y mejora de otro modo sustancialmente la técnica en cuestión.

REIVINDICACIONES

1. Un freno (10), adaptado para que un eje giratorio lo lleve, que comprende una carcasa (11) con un extremo
5 abierto (12); una pluralidad de discos estacionarios (32) en dicha carcasa; una pluralidad de discos giratorios (29) adaptados para girar con el eje; estando situados dichos discos giratorios para que se apliquen a los mismos dichos discos estacionarios; una pluralidad de muelles (42) que
10 cargan dichos discos estacionarios para que se apliquen a dichos discos giratorios; un pistón (21) desplazable para oponerse a la fuerza de dichos muelles; caracterizado porque dicha carcasa, dichos discos giratorios y dichos discos estacionarios tienen, cada uno, al menos un orificio
15 (24, 34) y un perno de transporte (25) recibido en cada uno de dichos orificios, siendo retirados dichos pernos después de situar el freno en el eje para permitir la rotación libre de dichos discos rotatorios.

20 2. El freno según la reivindicación 1, en el que dicho perno (25) incluye un tramo roscado, estando provisto de roscas uno de dichos orificios de los discos estacionarios (35) citados, recibiendo dichas roscas dicho tramo roscado del perno.

25

3. El freno según la reivindicación 1, en el que dicho extremo abierto (12) de dicha carcasa está adaptado para ser montado en la carrocería de un vehículo.

30 4. El freno según la reivindicación 1, en el que dichos discos rotatorios (29) incluyen nervios (31) sobre la parte radialmente interior, estando adaptados dichos nervios para encajar con nervios en el eje rotatorio.

5. El freno según la reivindicación 4, en el que, cuando dichos pernos (29) están recibidos en dichos orificios (24, 34), dichos nervios de dichos discos rotatorios están alineados.

5

6. El freno según la reivindicación 1, en el que dicho pistón (21) incluye una parte anular (50) del cuerpo y una pluralidad de salientes (53), siendo desplazable dicho pistón mediante un fluido a presión para hacer que dichos salientes apliquen una fuerza al disco estacionario (32) que está próximo a dichos muelles.

10

7. El freno según la reivindicación 6, en el que, cuando no se proporciona fluido a presión, dichos muelles (42) hacen que dichos discos estacionarios (32) se apliquen a dichos discos giratorios (29), ejerciendo un par en el eje.

15

8. El freno según la reivindicación 1, en el que, cuando se acciona dicho pistón (21) y se aplica una fuerza mayor que la fuerza de dichos muelles (42), se desaplican dichos discos estacionarios (32) y dichos discos giratorios (29).

20

9. El freno según la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de conjuntos de pasadores (44) y un anillo de retención elástica (40) montado de modo deslizante en dichos conjuntos de pasadores.

25

10. El freno según la reivindicación 9, en el que uno de dichos discos estacionarios (32) lleva dichos conjuntos de pasadores (44).

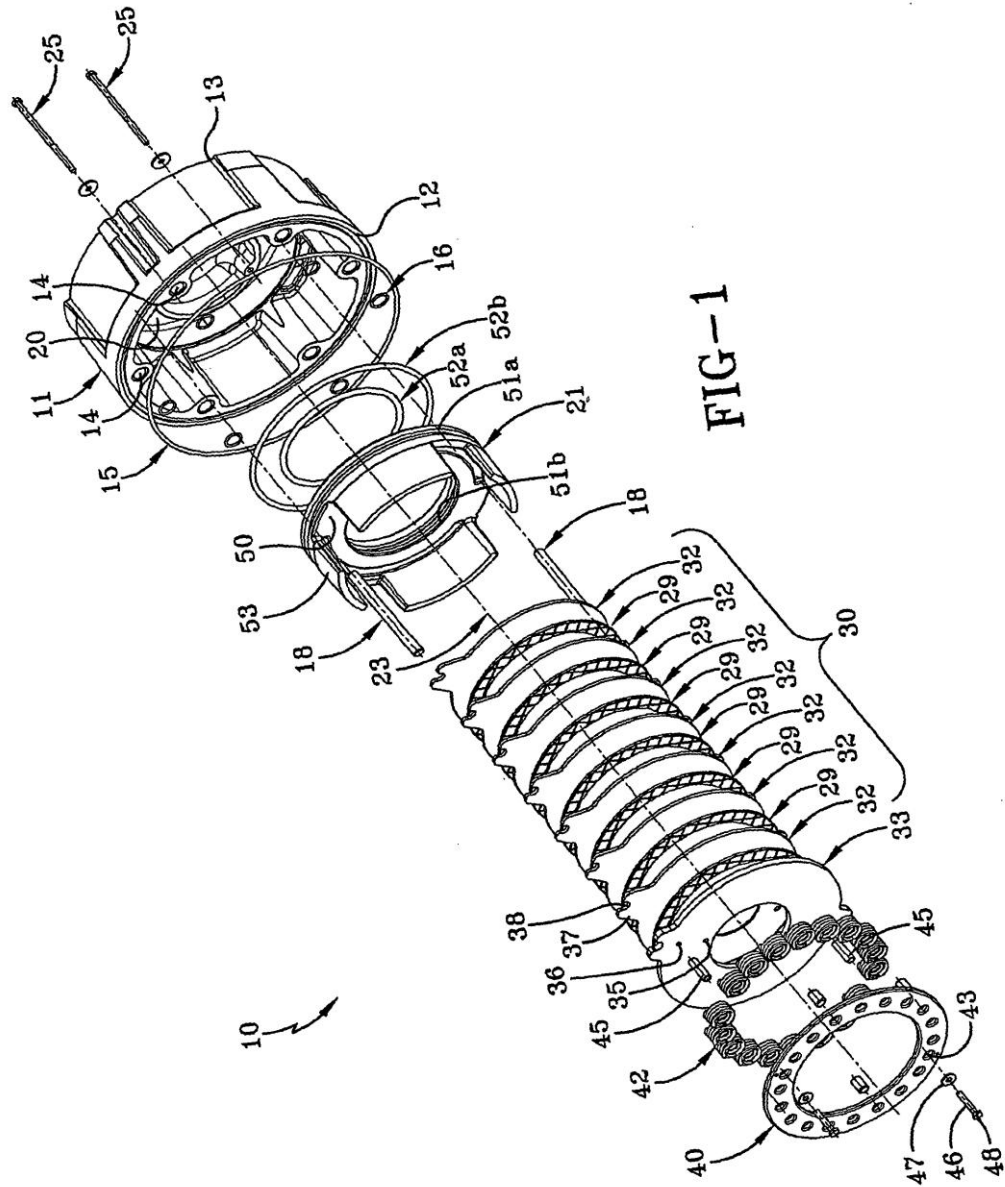
30

11. El freno según la reivindicación 10, en el que, antes de situar el freno (10) en el eje, la fuerza de dichos muelles (42) mantiene dicho anillo de retención elástica (40) separado de dicho uno de los discos estacionarios (32) citados.

12. El freno según la reivindicación 11, en el que dicho conjunto de pasadores (44) incluye una arandela (47) que proporciona un tope para dicho anillo de retención elástica (40).

13. El freno según la reivindicación 9, en el que dicho conjunto de pasadores incluye un tornillo (46) y un separador (45), teniendo dicho tornillo una cabeza de tornillo (48), y en el que dicho separador y dicha arandela están sujetos entre dicha cabeza de tornillo y dicho disco estacionario (32).

14. El freno según la reivindicación 9, en el que, cuando dicho freno (10) está situado en el eje, dicho anillo de retención elástica (40) está adaptado para interconectarse con la carrocería de un vehículo, en el que la carrocería está provista de agujeros que están adaptados para permitir que dichos conjuntos de pasadores (44) permanezcan en su interior.



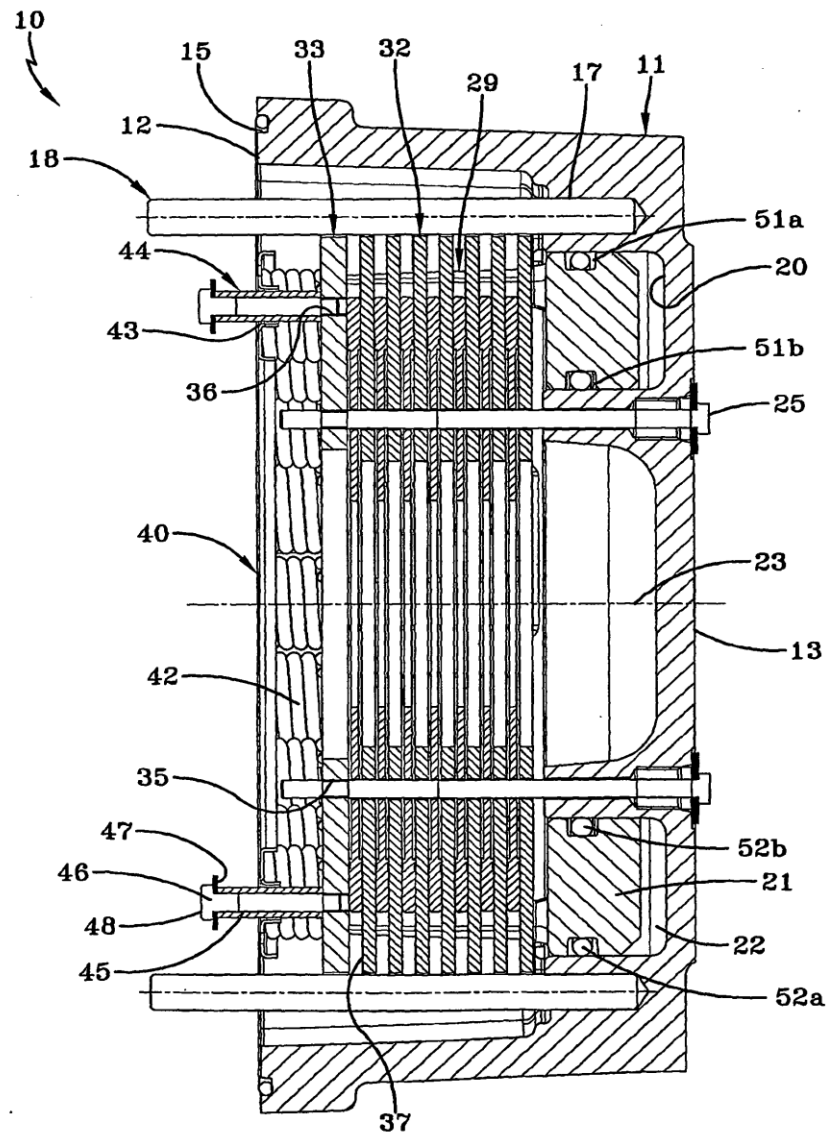


FIG-2

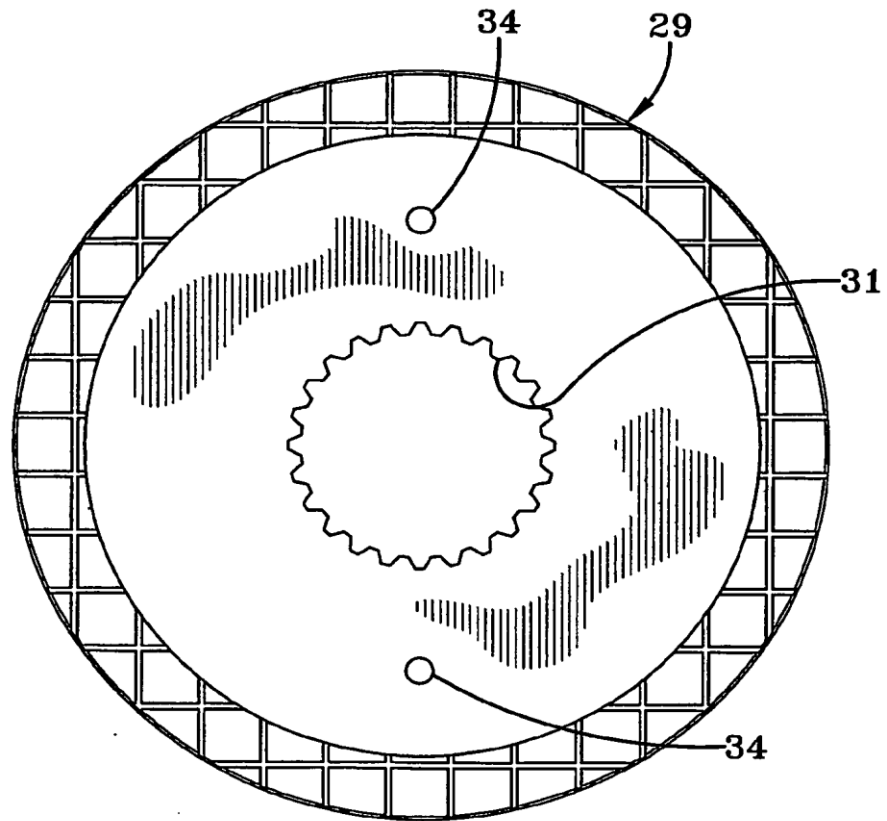


FIG-3

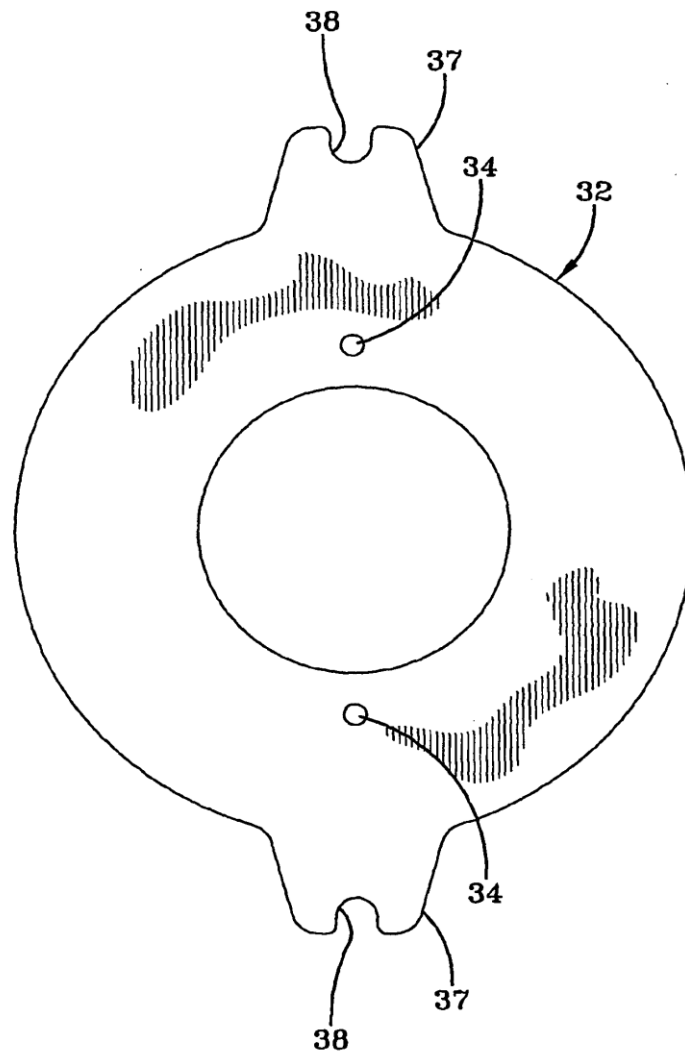


FIG-4

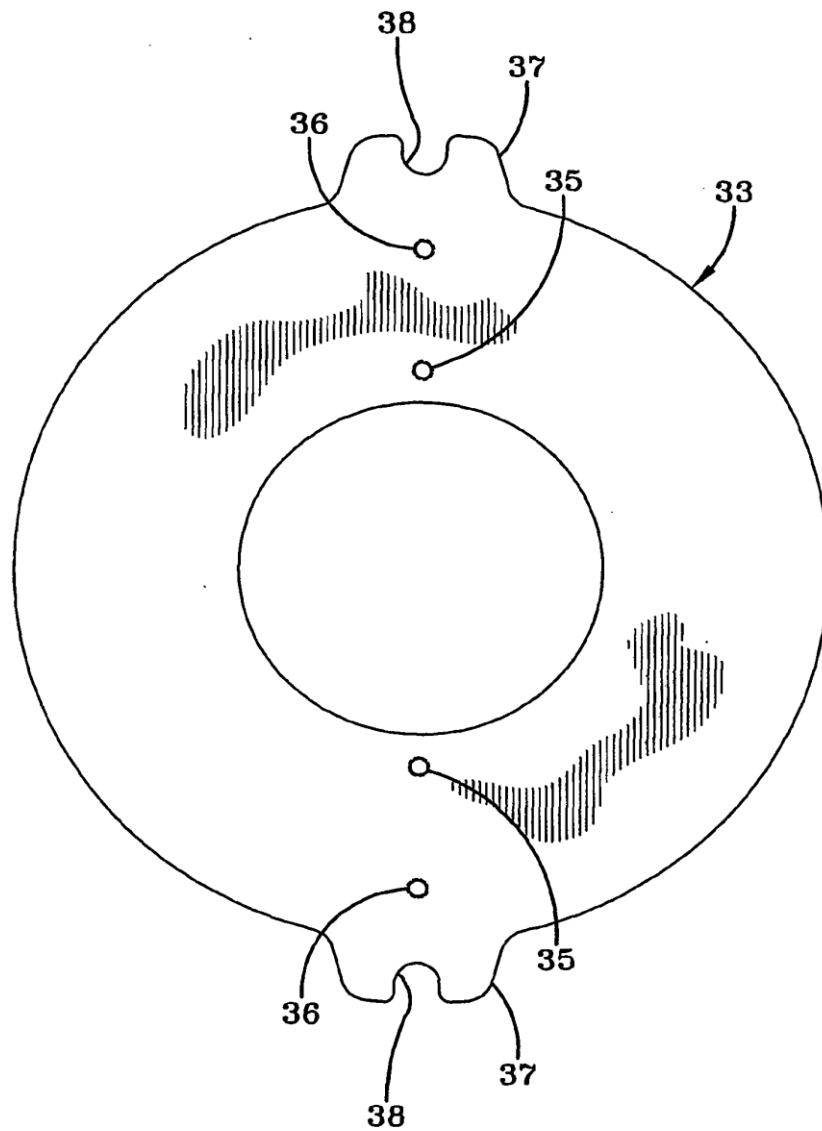


FIG-5

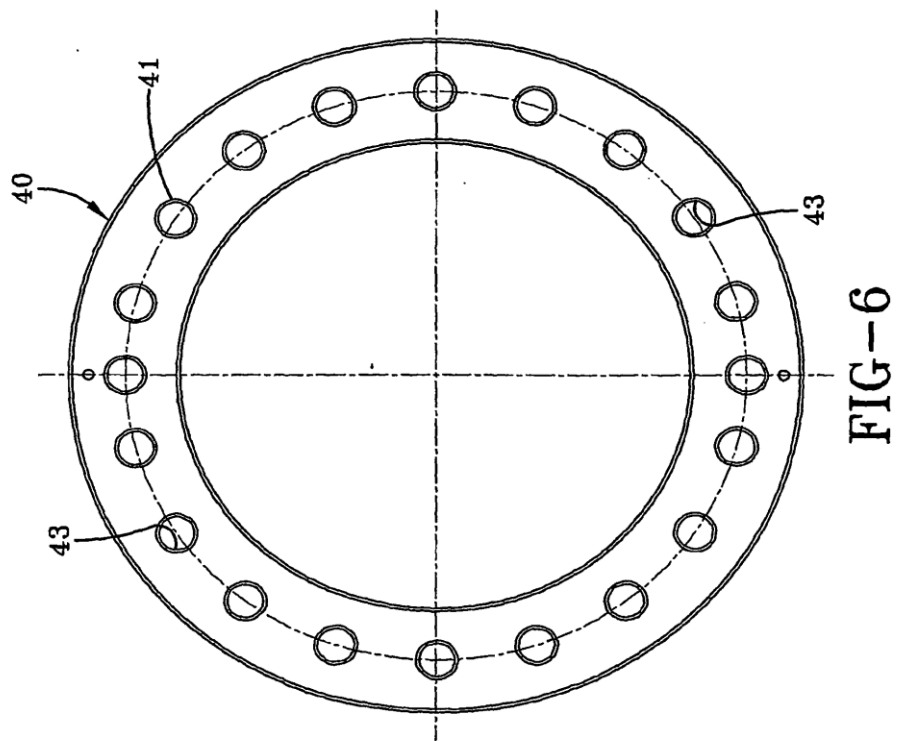


FIG-7

