



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 602**

51 Int. Cl.:  
**F16D 65/18** (2006.01)  
**B62D 65/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05794885 .3**  
96 Fecha de presentación : **11.10.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1831579**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Sistema de freno de disco.**

30 Prioridad: **12.10.2004 CA 2484405**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.05.2011**

73 Titular/es: **2040422 ONTARIO Inc.**  
**120 Falcon Street, Unit 6**  
**London, Ontario N5W 4Z1, CA**

72 Inventor/es: **Pfister, Karl, Gerhard**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 358 602 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 de la invención

La presente invención se refiere a frenos de disco para vehículos. En particular, la invención se refiere a pinzas para frenos de disco y sistemas de freno de disco que se pueden retroadaptar en ruedas existentes para sustituir conjuntos de frenos de tambor. La presente invención se refiere también a un procedimiento de retroadaptación de sistemas de freno en vehículos existentes.

Antecedentes de la Invención

Dos tipos de sistemas de freno para vehículos ampliamente utilizados son los sistemas de freno de tambor y los sistemas de freno de disco. Los frenos de tambor funcionan presionando una zapata de freno contra la superficie circunferencial interior de una llanta de rueda para retardar la rotación de la rueda. En un sistema de freno de disco, la rotación de un freno de disco o rotor de freno que está montado en el eje del vehículo se retrasa cuando una pinza presiona una pareja de pastillas de freno contra los lados opuestos de un rotor de freno rotativo. Los sistemas de freno de tambor no son tan eficaces y son más propensos a fallos y al desgaste que los sistemas de freno de disco, por lo tanto, sería especialmente ventajoso poder sustituir los actuales sistemas de freno de tambor por sistemas de freno de disco. Sin embargo, los vehículos que tienen frenos de tambor están sujetos a limitaciones en lo que se refiere al tamaño y diseño de cualquiera de los frenos de disco de reemplazo que se puedan utilizar puesto que el freno de disco completo debe ser alojado dentro de la llanta de la rueda. Con los actuales sistemas de freno de disco, la llanta de la rueda limita el diámetro del rotor del freno a un tamaño ineficiente puesto que se debe dejar una cantidad de espacio grande alrededor del rotor para acomodar la pinza.

El documento DE 4324988 describe una pinza de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, hay una necesidad en la técnica de un sistema de freno de disco que pueda ser utilizado tanto en la fabricación de vehículos nuevos como en la retroadaptación de vehículos existentes.

Sumario de la Invención

Se proporciona una pinza para un sistema de freno de disco de acuerdo con la reivindicación 1.

Se proporciona además un sistema de freno de disco para un vehículo de acuerdo con la reivindicación 13.

Se proporciona todavía adicionalmente un procedimiento de retroadaptación de un sistema de freno en un vehículo existente de acuerdo con la reivindicación 33.

Las pinzas y los sistemas de freno de disco de la presente invención se pueden utilizar en cualquier vehículo, en especial en los vehículos motorizados, por ejemplo automóviles, camiones, autobuses y vehículos militares (por ejemplo, jeeps, vehículos blindados ligeros, etc.) Las pinzas y los sistemas de freno de disco son particularmente útiles para las estaciones de rueda en un vehículo blindado ligero (LAV) entre 5 y 22 toneladas de peso bruto (GW).

Una de las ventajas de las presentes pinzas y sistemas de freno de disco es su utilización en la retroadaptación de los sistemas de freno de los vehículos existentes. Muchos vehículos utilizan frenos de tambor en los que las zapatas de freno se presionan contra la superficie circunferencial interior de una llanta de rueda para retardar la rotación de la rueda. Los sistemas de freno de tambor no son tan eficaces y son más propensos a los fallos y al desgaste que los sistemas de freno de disco, por lo tanto sería especialmente ventajoso poder reemplazar los actuales sistemas de freno de tambor por sistemas de freno de disco. Sin embargo, los vehículos con frenos de tambor están sujetos a limitaciones en lo que se refiere al tamaño y al diseño de cualesquiera frenos de disco de reemplazo que puedan ser utilizados, puesto que el freno de disco completo debe ser alojado dentro de la llanta de rueda. En los sistemas de freno de disco actuales, la llanta de la rueda limita el diámetro del rotor del freno a un tamaño ineficiente puesto que una cantidad de espacio grande se debe dejar alrededor del rotor para acomodar la pinza. Las pinzas y los sistemas de freno de la presente invención superan esta dificultad, proporcionando una pinza de perfil más delgado al mismo tiempo que se incrementa la resistencia y el rendimiento del sistema de freno. Los sistemas de freno de disco que utilizan el diseño de pinza son más ligeros de peso y más compactos y al mismo tiempo maximizan el diámetro del rotor del freno y el uso del espacio dentro de la llanta de la rueda.

Además, la retroadaptación de los presentes sistemas de freno de disco en un vehículo tiene un impacto mínimo sobre los componentes del tren de transmisión mecánica. Por ejemplo, para los LAV GEN-I, II, III y IV, basados en el diseño MOWAG, la única parte modificada del tren de transmisión original es la carcasa del buje de la rueda planetaria. Además, el sistema de freno de disco es escalable a los criterios de funcionamiento requeridos y el sistema de freno es fácilmente adaptable a vehículos de diferente peso y clases de velocidad. El presente sistema de freno reduce significativamente la masa no suspendida de la estación de rueda del vehículo, con lo cual se optimiza la movilidad total, incluso en entornos anfibios.

Los intentos de la técnica anterior para retroadaptar frenos de disco en los vehículos existentes en gran medida no han tenido éxito. Estos frenos de disco tienden a ser sobrecargados debido al tamaño y las energías específicas

absorbidas. Como resultado, se producen atenuaciones, deformaciones y agrietamiento del rotor y el rendimiento de los frenos en condiciones de humedad se ve comprometido.

5 Muchos de los beneficios obtenidos en la retroadaptación de los actuales vehículos con el sistema de freno de disco presente son igualmente aplicables a la fabricación de vehículos nuevos. Por ejemplo, el tamaño compacto, peso ligero, resistencia y el diseño medioambientalmente resistente de la presente pinza y sistema de freno de disco mejora el rendimiento de los frenos y del vehículo, incluso bajo condiciones ambientales extremas.

10 En una realización, una pinza del sistema de freno de disco presente comprende una primera media pinza formada integralmente con una placa de montaje para montar fijamente la pinza en un vehículo. Puesto que la pinza se monta fijamente en el vehículo, la pinza no gira con la rueda cuando el vehículo está en movimiento, por lo tanto las pinzas de la presente invención son las denominadas "pinzas fijas". Las pinzas fijas de la técnica anterior están unidas generalmente a una placa de montaje por algún tipo de medios de fijación, por ejemplo, pernos. En la pinza de la presente invención, la formación de la primera media pinza junto con la placa de montaje en una sola pieza mejora la resistencia del sistema de freno completo. Sin limitación a ninguna teoría de acción en particular, se cree que la placa de montaje formada integralmente distribuye mejor las fuerzas en el sistema de freno con lo que el sistema de freno es más resistente a la fatiga y a los fallos de materiales.

15 La placa de montaje se puede unir a cualquier parte adecuada del vehículo. Puesto que la pinza y el sistema de freno se montan típicamente en el vehículo en la estación de rueda próxima a un eje, es conveniente fijar la placa de montaje a la línea de transmisión y / o al conjunto de suspensión, preferiblemente al conjunto de suspensión, por ejemplo, la suspensión McPherson, suspensión por "brazo de torsión", etc. La placa de montaje se puede unir al vehículo por cualquier medio adecuado, por ejemplo, por medio de pernos.

20 La placa de montaje puede ser de cualquier forma y configuración adecuadas. Una placa de montaje que tenga una abertura en la misma permite que la pinza se monte en el vehículo en un cierto número de lugares para conseguir una resistencia adicional, al mismo tiempo que se mantiene fuera del espacio del eje del vehículo. Un anillo de montaje con una abertura circular es particularmente adecuado.

25 Una segunda media pinza está unida a la primera media pinza, estando en una relación de separación las dos medias pinzas una, en relación con la otra. En un diseño típico de pinza fija, la segunda media pinza se forma integralmente a partir de una sola pieza con la primera media pinza. En algunos casos, un diseño de pinza en el que las dos medias pinzas se forman integralmente en una sola pieza junto con la placa de montaje puede ser apropiado.

30 En una segunda realización de una pinza de la presente invención, las medias pinzas están formadas por piezas separadas y están unidas entre sí fijamente y de manera desmontable por una placa de unión en una realización denominada de pinza dividida. La placa de unión se puede unir a las dos medias pinzas por cualquier medio adecuado, por ejemplo, por pernos. Además, la placa de unión puede tener muescas en las cuales las medias pinzas están asentadas para ayudar a mantener juntas las medias pinzas. Las medias pinzas están conformadas para dirigir los puntos de presión hacia la placa de unión, mejorando de esta manera el rendimiento. Se pueden utilizar una o más placas de unión. La utilización de más de una placa de unión permite el uso de placas de unión más delgadas, reduciendo de esta manera el perfil de la pinza. El uso de dos placas de unión es preferido.

35 En la realización de pinza dividida, la placa de unión se une de manera desmontable a las dos medias pinzas. Por lo tanto, es posible acomodar rotores de diferentes grosores entre las dos medias pinzas ajustando la distancia entre las dos medias pinzas, uniendo las medias pinzas a la placa de unión en diferentes lugares. Los requisitos de grosor del rotor son diferentes en vehículos que tengan diferentes clasificaciones de GW y / o tamaños de rueda. Además, la realización de la pinza dividida es simétrica, lo cual permite el uso del sistema de freno en cualquier lado izquierdo o derecho de un vehículo. Todavía más, la realización de pinza dividida tiene un perfil más bajo, lo cual permite que se utilicen rotores de diámetros más grandes. Todavía más, la realización de pinza dividida minimiza la flexión de las medias pinzas cuando se aplica presión en el rotor, lo que mejora el rendimiento, amplía la vida y mejora la seguridad del sistema de freno.

40 Por lo tanto, una pinza de la presente invención puede ser una sola pieza integral que incluye dos medias pinzas y una placa de montaje. O bien, puede ser de tres piezas separadas que incluyen dos medias pinzas unidas entre sí por una placa de unión y una placa de montaje unida a una de las medias pinzas. O una pinza de la presente invención puede ser de dos piezas, siendo una pieza una primera media pinza formada integralmente con una placa de montaje y siendo la otra pieza una segunda media pinza unida fijamente y de manera desmontable a la primera media pinza por una placa de unión.

45 El último caso de las tres alternativas en el párrafo anterior es preferido, puesto que combina la resistencia y otros beneficios ofrecidos por la media pinza y la placa de montaje formadas integralmente con la compacidad y otros beneficios ofrecidos por la pinza dividida con la placa de unión. Otra ventaja del diseño de pinza de la presente invención es que la posición de la pinza (y del rotor) protege el sistema de freno de obstáculos de campo a través, pero sigue siendo lo suficientemente abierto para que se pueda realizar una inspección visual y es de fácil acceso para el mantenimiento. Además, la posición de las placas de unión ayuda a raspar el polvo, barro, nieve, suciedad, etc. eliminándolos de la rueda, de tal manera que se reduce el riesgo de ensuciar las pastillas de freno y / o el rotor.

Los componentes de pinza fijos puede ser de cualquier material adecuado, por ejemplo, de fabricación compuesta, de aluminio o de acero. Las aleaciones ligeras, duraderas, resistentes a la corrosión son preferidas, en particular, una aleación de aluminio.

5 Cada media pinza dispone de medios para mantener una pastilla de disco. La pastilla puede estar montada en la media pinza por cualquier medio adecuado, por ejemplo, la media pinza puede tener una inserción que soporta la pastilla, la pastilla puede estar montada deslizantemente sobre una barra transversal superior, o se pueden utilizar ambas inserción y barra transversal pueden ser utilizadas. En el sistema de freno de disco de la presente invención, las pastillas del disco pueden ser fácilmente intercambiadas y pueden ser inspeccionadas visualmente sin desmontar el sistema de freno. Las pastillas de disco pueden ser de cualquier material adecuado. El material es coincidente a medida  
10 generalmente con el material del rotor por el fabricante del rotor y de la pastilla.

15 Cada media pinza dispone de medios para aplicar la pastilla de freno contra el rotor como respuesta a una señal de un operador del vehículo. Cualquier medio adecuado puede ser utilizado, por ejemplo uno o varios pistones que empujan las pastillas contra el rotor. Preferiblemente, cada media pinza tiene tres pistones aislados con un total de seis pistones aislados en la pinza para distribuir las fuerzas de frenado. Los pistones pueden ser de cualquier material adecuado, preferiblemente de cerámica o de una combinación de cerámica y aluminio. Por ejemplo, Porsche utiliza un pistón de aluminio con tapas de cerámica, que es particularmente adecuado en el presente sistema de freno. Las conexiones de los pistones están preferentemente obturadas ambientalmente para mantener fuera la suciedad, la humedad y otras materias similares.

20 Los pistones pueden funcionar por cualquier medio adecuado, por ejemplo, hidráulica, mecánica o eléctricamente. Preferiblemente, los pistones son operados hidráulicamente. Las tuberías de presión de fluido hidráulico se pueden incorporar en la pinza y pueden estar conectadas fluidamente con un medio de actuación, por ejemplo, un pedal de freno en una cabina de control del vehículo por una o más tuberías de presión externas. Preferiblemente, hay una conexión de fluido por cada media pinza que conecta las tuberías de presión en la pinza a las tuberías de presión externas. Las pinzas también pueden estar equipadas con conexiones de "sangrado" de los frenos, orientadas hacia arriba, y las pinzas están diseñadas de manera que las conexiones de "sangrado" del freno sean de fácil acceso. Las pastillas de freno también pueden estar equipadas con sensores de desgaste, si así se desea.

25 El rotor o disco de freno es generalmente de forma circular y una parte del rotor está siempre dispuesta entre las medias pinzas. El rotor está montado sobre un eje del vehículo, preferiblemente al estar montado en una carcasa del buje de la rueda planetaria del vehículo, y gira con la rotación del eje. El frenado se logra cuando los pistones de la pinza empujan las pastillas de freno contra el rotor. Puesto que la pinza se monta fijamente en el vehículo, las pastillas de freno retardan la rotación del rotor y por lo tanto del eje, frenando de esta manera el vehículo. El rotor puede ser de cualquier material adecuado. Los materiales del rotor son generalmente conocidos en la técnica, por ejemplo, fundición gris de hierro, acero, Al-MMC, etc. Los rotores, son preferiblemente resistente al desgaste para conseguir una vida larga, resistentes al calor para la prevención de la atenuación durante múltiples acciones de frenado, y resistentes a los factores ambientales. Preferiblemente, el rotor está hecho de una fibra de carbono reforzada con material cerámico, fabricado por ejemplo por SGL Brakes GmbH. El grosor y el diámetro del rotor dependen de la aplicación. Una de las ventajas del sistema de freno de disco presente es que el diseño de pinza acomoda rotores de mayores diámetros y de grosores diferentes.

30 El rotor puede estar montado en el eje por cualquier medio adecuado. Preferiblemente, se utiliza un soporte de rotor. El soporte de rotor se hace preferiblemente de un diseño ligero y de un material duradero, por ejemplo, aleación de aluminio, materiales compuestos, etc. Preferiblemente, el soporte de rotor es circular y tiene una abertura central. El rotor puede ser montado en el soporte de rotor por cualquier medio adecuado, por ejemplo, pernos de seguridad. El montaje del rotor en el soporte de rotor está diseñado para la transferencia de carga del par de frenado desde el soporte al rotor. Los factores considerados en el diseño del montaje son: la carga térmica en el soporte producida por las acciones de frenado; la compatibilidad electroquímica del rotor y del soporte de rotor, la transferencia de carga a través de los cojinetes y la acción de apriete de los equipos especiales, y el diseño de los equipos especiales.

35 El soporte de rotor está adaptado para que se pueda montar en los elementos del tren de transmisión existentes, por ejemplo, un carcasa del buje de la rueda planetaria, por medio de un enclavamiento mecánico. El enclavamiento mecánico se puede conseguir con cualquier procedimiento adecuado, por ejemplo, mecanizando una chaveta delgada en la carcasa del buje de la rueda planetaria para que se ajuste a una chaveta del soporte de rotor, haciendo coincidir las ranuras de la carcasa del buje de la rueda con las ranuras en el soporte de rotor, o por el ajuste por presión de la carcasa del buje de la rueda con la carcasa del rotor. En una realización preferida, una abertura central del soporte de rotor está ranurada para ajustarse a una chaveta delgada correspondiente mecanizada en la carcasa del buje de la rueda. El ajuste del soporte de rotor a la chaveta de la carcasa del buje de la rueda se controla con tolerancias de ajuste optimizadas. Una conexión de acoplamiento de la chaveta entre el soporte de rotor y la carcasa del buje de la rueda permite que el soporte de rotor se monte en un eje del vehículo, de manera que el rotor gire con la rotación del eje.

40 La carcasa del buje de la rueda planetaria se puede configurar como un diseño integrado en el que el soporte de rotor o el montaje del soporte de rotor están incluido íntegramente en el buje de la rueda planetaria. Alternativamente, en una operación de reacondicionamiento, la carcasa del buje de la rueda planetaria puede ser una carcasa existente adaptada al presente sistema de freno mecanizando en la misma una chaveta delgada ajustada para la chaveta del  
60

soporte de rotor.

La conexión de la chaveta con diferentes grados de presión para que se ajuste por deslizamiento y la opción de retroadaptar sin soldadura en las piezas mecanizadas existentes es una ventaja significativa del sistema de freno presente con respecto a los procedimientos de la técnica anterior de retroadaptación o de nuevas construcciones.

5 Una vez que el sistema de freno está montado en una estación de rueda del vehículo, una llanta de la rueda puede ser montada fijamente a la carcasa del buje de la rueda, por ejemplo con el uso de pernos. En una operación de retroadaptación, se puede utilizar la misma llanta de la rueda puesto que la carcasa del buje de la rueda no ha sido excesivamente alterada. También se pueden utilizar llantas nuevas. Las llantas están hechas de cualquier material adecuado, por ejemplo, acero, aluminio, etc.

10 El sistema de freno también puede tener medios para calentar las pastillas de freno. Por ejemplo, cables de calefacción que reciben corriente desde la batería del vehículo pueden estar incrustados en la pinza y / o en las pastillas de freno para calentar las pastillas de freno. El sistema de freno también puede tener una interfaz de ABS y / o una interfaz de control de tracción para conseguir un rendimiento de frenado mejorado.

15 En el procedimiento para la retroadaptación de un sistema de freno en un vehículo existente, el orden de los pasos no es de particular importancia, aunque ciertos pasos lógicamente deben seguir a otros ciertos pasos. En general, en primer lugar se elimina el sistema de freno de tambor existente, aunque es posible mecanizar la chaveta en la carcasa del buje de la rueda existente sin tener que instalar el sistema de freno de disco nuevo y a continuación, continuar con el uso del sistema original de freno de tambor hasta el final de su vida. Una vez que se desea sustituir los frenos de tambor, los frenos de tambor se quitan de la estación de rueda próxima a un eje del vehículo y del nuevo sistema de freno de disco instalado. El sistema de freno de disco puede estar completamente montado en primer lugar y a continuación se instala en el vehículo, o los componentes del sistema de freno de disco pueden ser montados en varias piezas y las piezas se montan secuencialmente en el vehículo.

Otras características adicionales de la invención se describirán o serán evidentes en el curso de la descripción detallada que sigue.

## 25 Breve Descripción de los Dibujos

Con el fin de que la invención pueda ser entendida más claramente, las realizaciones de la misma se describirán en detalle a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral en sección de un sistema de freno de disco montado de la presente invención, alojado en una llanta de la rueda;

30 la figura 2 es una vista en perspectiva de una primera media pinza formada integralmente con un anillo de montaje, de acuerdo con la presente invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva de una pinza de la presente invención;

la figura 4 es una vista en perspectiva de un rotor montado en un soporte de rotor, de acuerdo con la presente invención;

35 la figura 5 es una vista en perspectiva de la pinza de la figura 3 junto con el rotor de la figura 4;

la figura 6 es una vista lateral de una carcasa del buje de rueda planetaria;

la figura 7 es una vista en perspectiva de la carcasa del buje de rueda planetaria de la figura 6, y,

la figura 8 es una vista detallada del sistema de freno de disco de la figura 1.

## Descripción de Realizaciones Preferidas

40 Haciendo referencia a la figura 1, una llanta **1** de rueda aloja un sistema de freno de disco de la presente invención. Un rotor circular **5** se monta sobre un soporte circular **6** por medio de pernos **7** (sólo uno está etiquetado). El soporte **6** de rotor está montado a su vez sobre un buje **15** de la rueda planetaria por medio de chavetas de aplicación en el soporte de rotor **6** y el buje **15** de la rueda planetaria. El buje **15** de la rueda está atornillado a la llanta **1** con pernos **16** (sólo uno está etiquetado). Un eje (no mostrado) está asentado y sostenido en el buje **15** de la rueda en el buje **17** del eje. El rotor está dispuesto entre una primera media pinza **21** y una segunda media pinza **22** que es de un diseño de pinza dividida. La primera media pinza **21** se forma integralmente con un anillo de montaje **23** que se atornilla a la suspensión de un vehículo (no mostrada) con pernos **24** (sólo uno está etiquetado). La suspensión podría estar en el lado derecho de la página del dibujo dada la orientación de la figura 1. La medias pinzas **21**, **22** se unen una a la otra en una relación de separación por medio de dos placas de unión, una de las cuales se muestra en la figura 1 como **25**. La placa de unión **25** tiene muescas **31**, **32** para ayudar a mantener las dos medias pinzas unidas. Las pastillas de freno **41**, **42** montadas en las medias pinzas se empujan contra el rotor **5** por medio de los pistones **51**, **52** en las medias pinzas (sólo se muestra un pistón por cada media pinza) como respuesta a una señal de un operador del vehículo. Los

pistones **51**, **52** están obturados ambientalmente con juntas **53**, **54**. Las tuberías de presión **71**, **72** en las medias pinzas **21**, **22**, respectivamente, llevan líquido de frenos a los pistones **51**, **52** respectivamente. La primera conexión de "sangrado" **61** es una válvula que permite la salida de aire de la primera media pinza **21** cuando los frenos son "sangrado". Hay una segunda conexión de "sangrado" (no mostrada) en la segunda media pinza **22**.

5 Volviendo a la figura 2, la primera media pinza **21** formada integralmente con el anillo de montaje **23** se muestra más claramente en una vista en perspectiva posterior. La primera media pinza está conformada para dirigir los puntos de presión hacia las placas de unión (no mostradas) que se unen a la media pinza **21** en las superficies **57**, **58**. Las superficies **57**, **58** son dos conjuntos de orificios de pernos de manera que las placas de unión se pueden unir en dos posiciones diferentes. La elección de la posición de colocación depende del grosor del rotor. El anillo de montaje **23** tiene 10 orificios **59** de pernos (sólo uno está etiquetado) para atornillar el anillo de montaje a la suspensión. La abertura central **60** proporciona espacio para que el eje (no mostrado) gire libremente. La primera conexión de "sangrado" **61** se muestra en la primera media pinza **21**. Una depresión **63** proporciona un lugar para que una barra transversal (no mostrada) sea atornillada a la media pinza. La barra transversal se puede utilizar para ayudar a mantener las pastillas de freno (no mostradas). La segunda media pinza es similar en forma y la construcción a la primera media pinza, excepto en que la segunda media pinza no tiene un anillo de montaje formado integralmente.

20 Volviendo a la figura 3, una pinza **20** se muestra montada en forma aislada. La primera media pinza **21** y la segunda media pinza **22** se unen una a la otra con una relación de separación con las placas de unión **25**, **26**. Las placas de unión están bien posicionadas para ayudar a raspar la suciedad y elementos similares desde el interior de la parte superior del borde de la rueda para proteger el funcionamiento del sistema de freno. La primera media pinza **21** se muestra con un anillo de montaje **23** formado integralmente que tiene orificios **59** de pernos para atornillar la pinza **20** a la suspensión del vehículo. La primera media pinza tiene tres pistones **51** obturados con juntas ambientales **53** para empujar contra la pastilla de freno (no mostrada). La segunda media pinza **22** tiene un conjunto similar de tres pistones y juntas (no mostradas). Una barra transversal **65** se atornilla a las medias pinzas para proporcionar ayuda para soportar las pastillas de freno. La segunda media pinza **22** se muestra con una conexión de fluido **62** para permitir que el líquido de frenos entre en las tuberías de presión internas en la media pinza **22**.

30 Volviendo a la figura 4, el rotor **5** que está montado en el soporte **6** de rotor por 10 pernos **7** (sólo uno está etiquetado) se muestra de forma aislada. El soporte de rotor tiene un diámetro más pequeño que el rotor. El rotor y el soporte de rotor están montados juntos concéntricamente. El soporte de rotor tiene una chaveta **8** mecanizada en una superficie interna del soporte de rotor, definiendo la superficie interna una abertura central en el soporte de rotor. La chaveta **8** está mecanizada para que coopere con una chaveta correspondiente del buje de la rueda (no mostrado), que se describirá con más detalle con referencia a las figuras 6 y 7.

35 Volviendo a la figura 5, la pinza de la figura 3 se muestra en combinación con el rotor de la figura 4 en una orientación inversa con respecto a la figura 3. De esta manera, el rotor **5** está dispuesto entre la primera media pinza **21** y la segunda media pinza **22**. La primera media pinza está formada integralmente con el anillo de montaje **23** y atornillada a la suspensión (no mostrada), ahora en el lado izquierdo de la hoja de dibujo, a través de orificios **59** de pernos (sólo uno está etiquetado). El rotor **5** se atornilla al soporte de rotor **6** por medio de los pernos **7** (sólo uno está etiquetado). La abertura central del soporte de rotor se alinea concéntricamente con la abertura **60** del anillo de montaje **23** para proporcionar espacio para que el eje (no mostrado) sobresalga y gire. El soporte **6** de rotor se muestra con la chaveta **8**. Las placas de unión **25**, **26** se unen a las medias pinzas **21**, **22**. Las pastillas de freno **41**, **42** se montan en las medias pinzas **21**, **22** y se montan deslizantemente en la barra trasversal **65** al lado del rotor **5**.

45 Volviendo a las figuras 6 y 7, el buje **15** de la rueda planetaria tiene una chaveta **14** mecanizada en el mismo. La chaveta **14** del buje de la rueda y la chaveta del soporte de rotor (no mostrada) se mecanizan para que encajen. En funcionamiento, la chaveta **14** del buje de la rueda está asentada en la chaveta del soporte de rotor de manera que las dos chavetas se engranan entre sí y el par de giro desde el buje de la rueda generado por el eje de rotación se transmite al soporte de rotor para hacer girar el rotor con el eje. El buje **15** de la rueda está atornillado a la llanta de la rueda (no mostrada) a través de los orificios **13** de pernos, (sólo uno está etiquetado) que reciben los pernos **16** (véase la figura 1).

50 Volviendo a la figura 8, una vista en despiece ordenado del sistema de freno se muestra en relación con una estación de rueda **80** que comprende un elemento de suspensión **81** y un eje **82**. El anillo de montaje **23** está atornillado al elemento de suspensión **81** a través de los orificios **59** de pernos (sólo uno está etiquetado) en el anillo de montaje y orificios **83** de pernos (sólo uno está etiquetado) en el elemento de suspensión **81**. El eje **82** sobresale de la abertura **60** en el anillo de montaje y a través de la abertura central del soporte **6** de rotor. El eje está asentado en el buje de eje del buje **15** de la rueda. El anillo de montaje **23** está formado integralmente con la primera media pinza **21** que tiene tres pistones **51** (sólo uno está etiquetado) y una pastilla de freno **41**. La primera media pinza **21** se une a la segunda media pinza **22** por placas de unión **25**, **26** que están atornilladas a las medias pinzas con pernos **90** (sólo uno está etiquetado). La chaveta **8** del soporte **6** de rotor se engrana con la chaveta **14** del buje **15** de la rueda. El rotor **5** se dispone entre las medias pinzas **21**, **22**.

Otras ventajas que son inherentes a la estructura serán evidentes para un experto en la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Pinza (20) para un sistema de freno de disco de un vehículo que tiene un eje, que comprende:
  - una primera media pinza (21);
  - una segunda media pinza (22) que no está formada integralmente con la primera media pinza (21);
- 5  
- una o más placas de unión (25, 26) unidas a las medias pinzas (21, 22);
- teniendo cada media pinza (21, 22) medios para retener las pastillas de freno, y
- teniendo cada media pinza (21, 22) medios para aplicar las pastillas de freno contra un rotor de freno del sistema de freno de disco como respuesta a una señal de un operador del vehículo,
- que se caracteriza porque**
- 10  
- la primera media pinza (21) está formada integralmente con una placa de montaje (23) para montar fijamente la pinza (20) en el vehículo en posición próxima al eje, y porque
- la una o más placas de unión (25, 26) están unidas de manera fija y desmontable a las medias pinzas (21, 22) en diferentes posiciones en la una o más placas de unión (25, 26), para permitir la unión de las medias pinzas (21, 22) en una pluralidad de distancias de separación para acomodar la rotación de los rotores de frenos de diferentes grosores entre las medias pinzas (21, 22).
- 15
2. La pinza (20) de la reivindicación 9, en la que la pluralidad de distancias de separación es de dos distancias de separación.
3. La pinza (20) de la reivindicación 1 o 2, en la que las medias pinzas (21, 22) tienen alturas que definen una altura de la pinza (20), y la una o más placas de unión (25, 26) tienen grosores que no incrementan la altura de la pinza (20).
- 20
4. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la una o más placas de unión (25, 26) tienen muescas en las que las medias pinzas (21, 22) están asentados y la una o más placas de unión (25, 26) se unen a las medias pinzas (21, 22) por pernos.
5. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la una o más placas de unión (25, 26) son dos placas de unión.
- 25
6. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la placa de montaje (23) comprende orificios (59) de pernos para permitir atornillar la placa de montaje en el vehículo.
7. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la placa de montaje (23) comprende un anillo que tiene una abertura central (60) para proporcionar un espacio para que el eje gire libremente.
- 30
8. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el medio para retener las pastillas de freno comprende una inserción en cada una de las medias pinzas (21, 22), una barra transversal entre las medias pinzas (21, 22), o ambas una inserción en cada una de las medias pinzas (21, 22) y una barra transversal entre las dos medias pinzas (21, 22).
- 35
9. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el medio para aplicar las pastillas de freno contra el rotor comprende uno o más pistones (51, 52).
10. La pinza (20) de la reivindicación 9, en la que el uno o varios pistones (51, 52) están alojados en una o más conexiones de pistón obturadas ambientalmente.
11. La pinza (20) de la reivindicación 9 o 10, en la que el uno o varios pistones (51, 52) son de accionamiento hidráulico.
- 40
12. La pinza (20) de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en la que el uno o varios pistones (51, 52) comprenden de una cerámica, o una combinación de cerámica y aluminio.
13. Sistema de freno de disco para un vehículo que tiene un eje, que comprende:
  - una pinza (20) de acuerdo con la reivindicación 1,
  - un rotor (5) de freno dispuesto entre la primera media pinza (21) y la segunda media pinza (22), siendo rotativo el rotor (5) del freno entre las medias pinzas (21, 22), estando montado el rotor (5) de freno en el eje del vehículo, siendo rotativo el rotor (5) de freno en respuesta a la rotación del eje y,
  - pastillas (41, 42) de freno montadas en cada media pinza (21, 22), teniendo cada media pinza (21, 22) un me-
- 45

dio para aplicar las pastillas de freno (41, 42) contra el rotor (5) como respuesta a una señal de un operador del vehículo.

- 5
14. El sistema de freno de la reivindicación 13, en el que el rotor (5) de freno está montado en un soporte de rotor (6), estando montado el soporte (6) de rotor en una carcasa del buje de la rueda, y la carcasa del buje de la rueda se monta en el eje.
15. El sistema de freno de la reivindicación 14, en el que el soporte (6) de rotor está montado en la carcasa del buje de la rueda por medio de una conexión de acoplamiento de la chaveta.
16. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el que la pluralidad de distancias de separación es de dos distancias de separación.
- 10
17. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en el que las dos medias pinzas (21, 22) tienen alturas que definen una altura del sistema de freno, y la una o más placas de unión (25, 26) tienen grosores que no incrementan la altura del sistema de freno.
- 15
18. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, en el que la una o más placas de unión (25, 26) tienen muescas en las que las medias pinzas (21, 22) están asentadas y la una o más placas de unión (25, 26) se unen a las dos medias pinzas (21, 22) por pernos.
19. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, en el que la una o más placas de unión (25, 26) son dos placas de unión.
20. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, en el que la placa de montaje (23) comprende orificios (59) de pernos para permitir atornillar la placa de montaje (23) en el vehículo.
- 20
21. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, en el que la placa de montaje (23) comprende un anillo que tiene una abertura central (60) para proporcionar un espacio para que el eje gire libremente.
- 25
22. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, en el que las dos medias pinzas (21, 22) comprenden una inserción en cada media pinza (21, 22), una barra transversal entre las dos medias pinzas (21, 22), o ambas una inserción en cada media pinza (21, 22) y una barra transversal entre las dos medias pinzas (21, 22) para retener las pastillas (41, 42) de freno en las medias pinzas (21, 22).
23. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 22, en el que el medio para aplicar las pastillas (41, 42) de freno contra el rotor (5) comprende uno o más pistones (51, 52).
24. El sistema de freno de la reivindicación 23, en el que el uno o más pistones (51, 52) están alojados en una o más conexiones de pistón obturadas ambientalmente.
- 30
25. El sistema de freno de la reivindicación 23 o 24, en el que el uno o más pistones (51, 52) son de accionamiento hidráulico.
26. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, en el que el uno o más pistones (51, 52) comprenden una cerámica, o una combinación de cerámica y aluminio.
- 35
27. El sistema de freno de una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 26, en el que el rotor (5) comprende un material cerámico reforzado con fibra de carbono.
28. El uso de un sistema de freno de disco como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 27 en un vehículo motorizado.
29. El uso de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el vehículo motorizado es un automóvil, un camión, un autobús o un vehículo militar.
- 40
30. El uso de acuerdo con la reivindicación 28, en el que el vehículo motorizado es un vehículo blindado ligero.
31. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 30, en el que se monta la placa de montaje en un conjunto de suspensión del vehículo
32. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28 a 31, en el que el rotor está montado en una carcasa del buje de la rueda planetaria del vehículo.
- 45
33. Procedimiento de retroadaptación de un sistema de freno en un vehículo existente que tiene un eje, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- (a) retirar un sistema de freno de tambor existente de una posición próxima al eje del vehículo;
- (b) unir de manera fija y desmontable una primera media pinza (21) en el vehículo en posición próxima al eje

por medio de una placa de montaje (23) formada integralmente con la primera media pinza (21);

(c) montar de manera fija y desmontable una segunda media pinza (22) a la primera media pinza (21) por medio de una o más placas de unión (25, 26), que están unidas de manera fija y desmontable a las medias pinzas (21, 22) en diferentes posiciones de la una o más placas de unión (25, 26,) para que las medias pinzas primera y segunda (21, 22) se encuentren con una relación de separación consecuyente;

(d) montar un rotor (5) de freno a una carcasa de buje de la rueda para que el rotor (5) pueda girar junto con la carcasa del buje de la rueda;

(e) montar fijamente la carcasa del buje de la rueda en el eje de manera que el rotor (5) del freno se disponga entre las medias pinzas (21, 22), teniendo las medias pinzas (21, 22) pastillas de freno (41, 42) montadas en las mismas y un medio para aplicar las pastillas de freno (41, 42) contra el rotor (5) como respuesta a una señal de un operador del vehículo, y,

(f) montar fijamente una llanta de rueda a la carcasa del buje de la rueda.

34. El procedimiento de la reivindicación 33, en el que el rotor (5) del freno está montado en un soporte (6) de rotor, y el soporte (6) de rotor está montado en la carcasa del buje de la rueda por una conexión de acoplamiento de la chaveta.

35. El procedimiento de la reivindicación 33 o 34, en el que la primera media pinza (21) está montada en un conjunto de suspensión del vehículo.

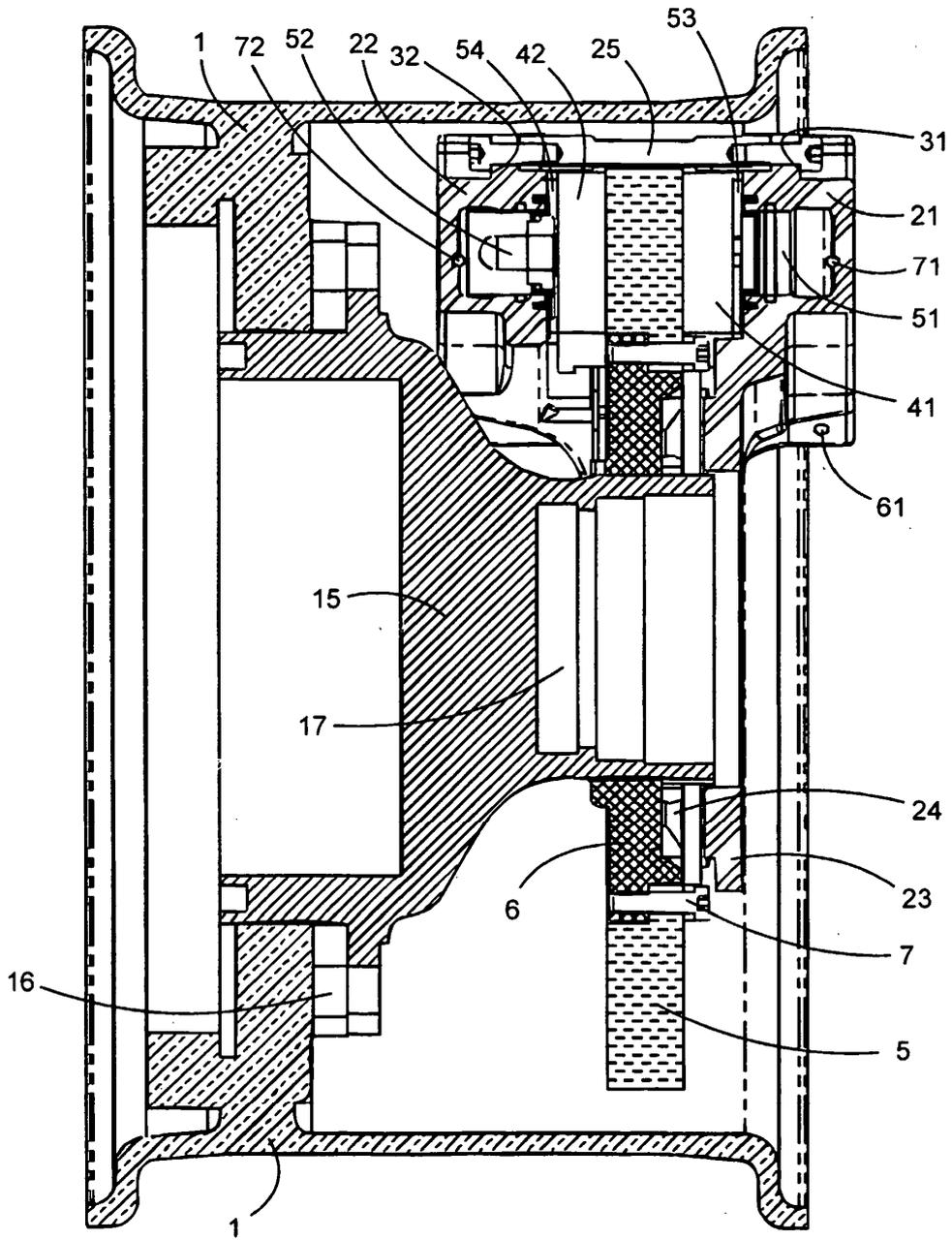


FIG. 1

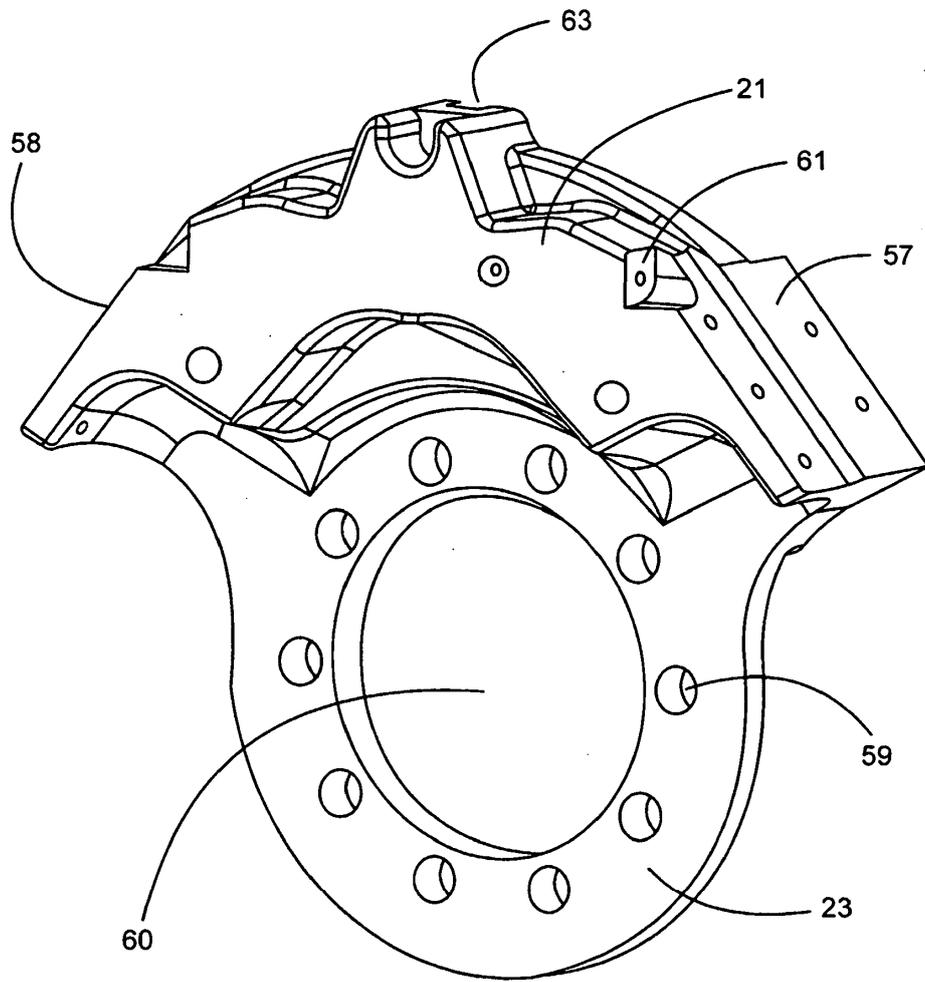


FIG. 2

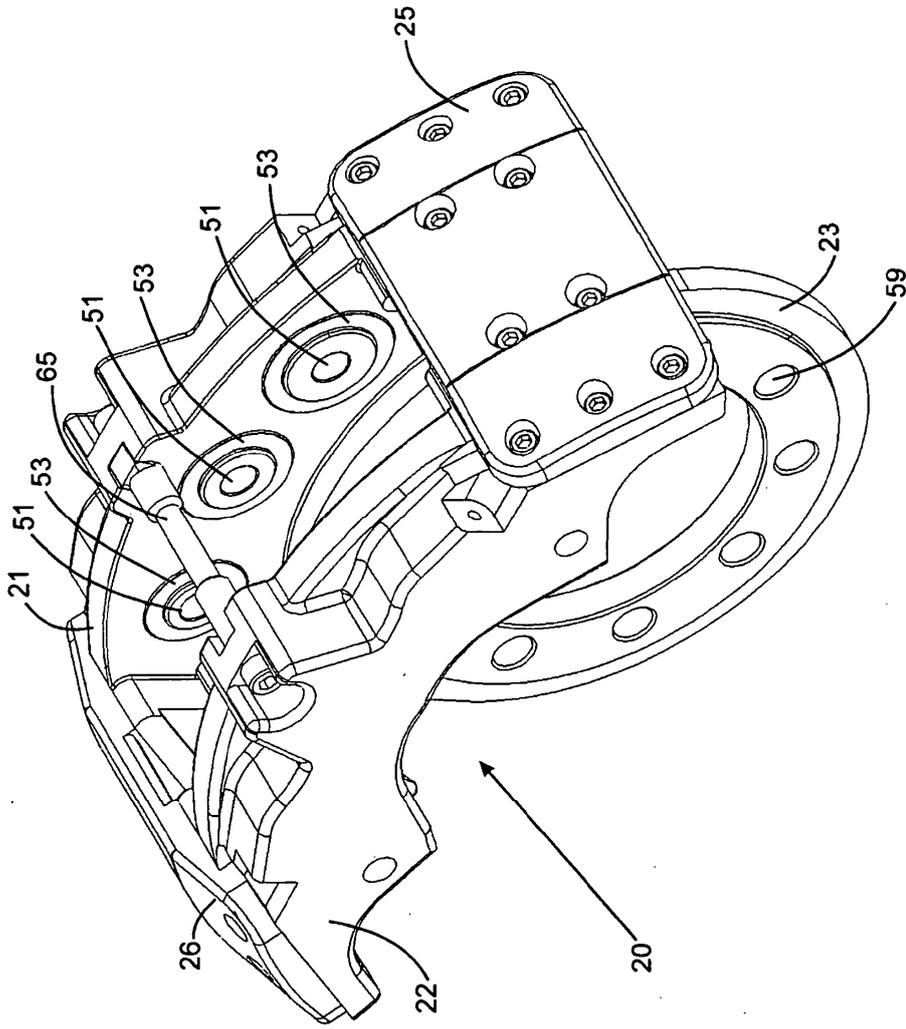


FIG. 3

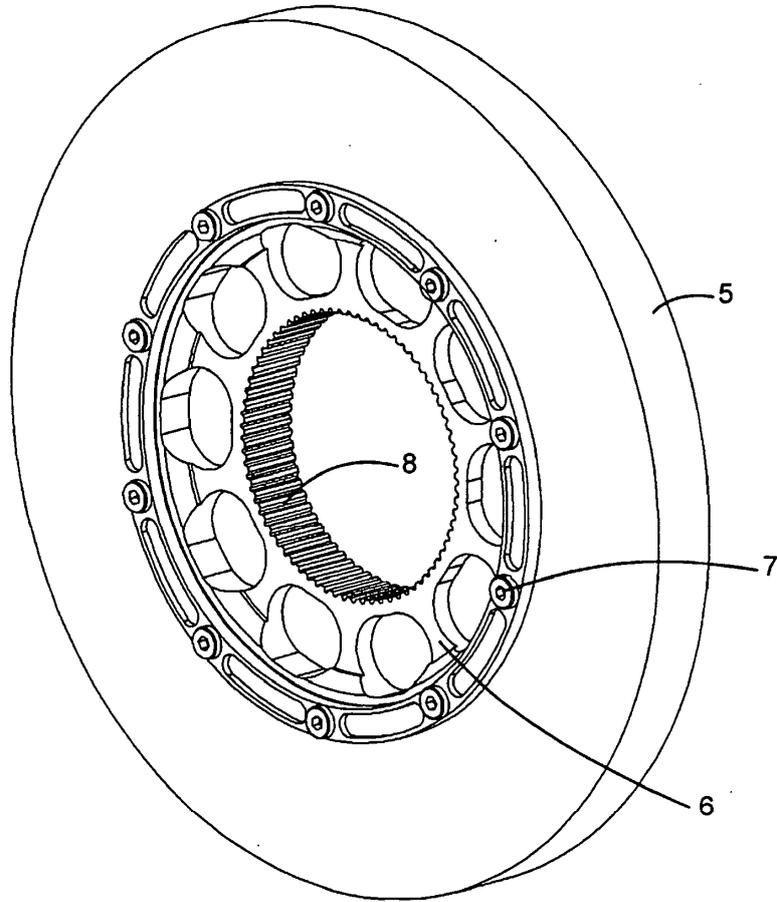


FIG. 4

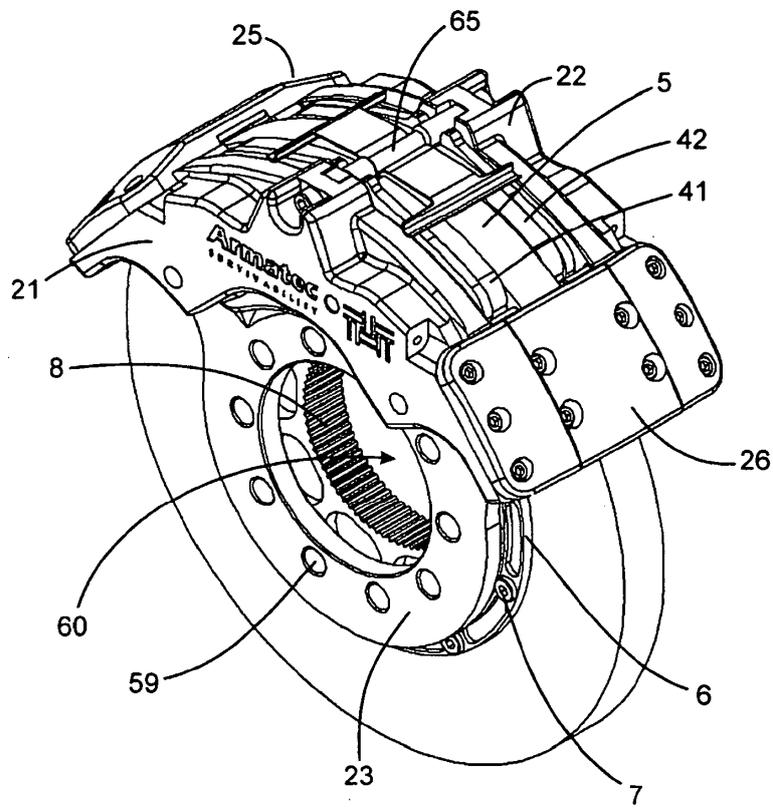


FIG. 5

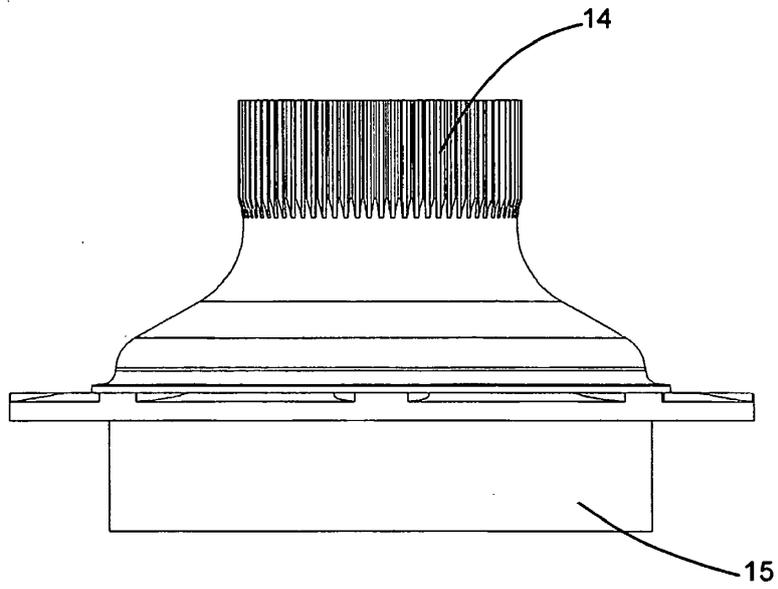


FIG. 6

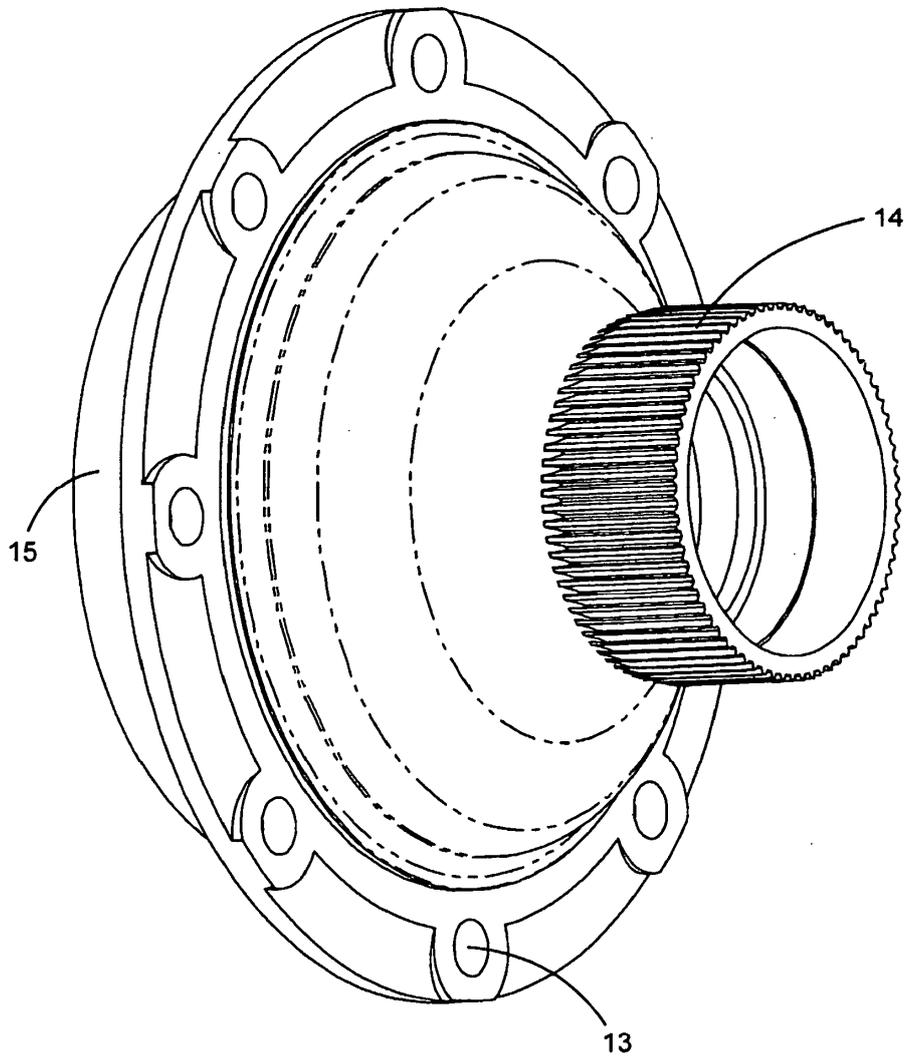


FIG. 7

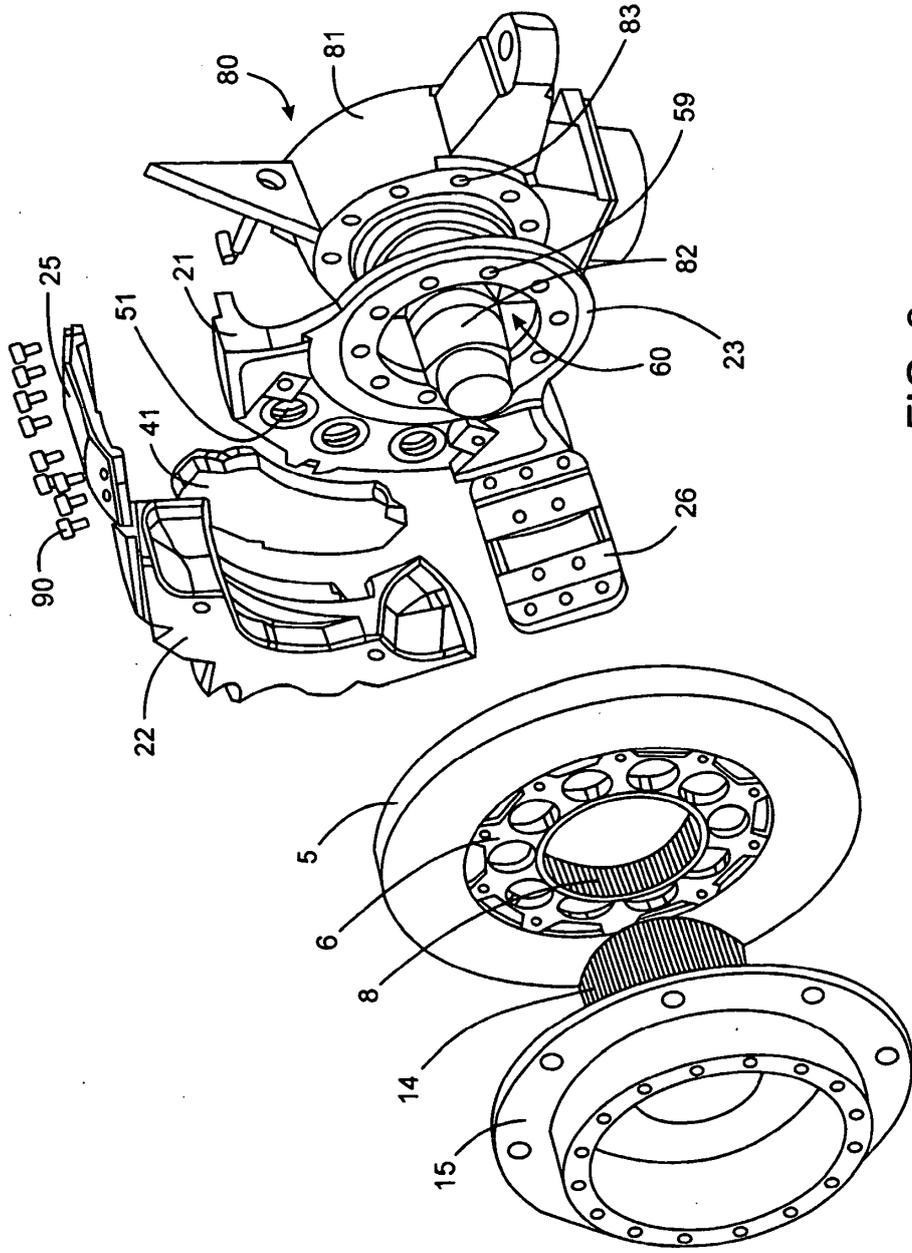


FIG. 8