

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 634**

51 Int. Cl.:

F16D 65/18 (2006.01)

F16D 65/56 (2006.01)

F16D 55/2255 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2018 E 18184081 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3434926**

54 Título: **Freno de disco y palanca de freno de un equipo de ajuste de un freno de disco**

30 Prioridad:

24.07.2017 DE 102017116599

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

13.10.2020

73 Titular/es:

**BPW BERGISCHE ACHSEN KG (100.0%)
Ohlerhammer
51674 Wiehl, DE**

72 Inventor/es:

**KLAAS, THOMAS;
GOYKE, GEORG y
DAMBERG, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 786 634 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

Freno de disco y palanca de freno de un equipo de ajuste de un freno de disco

5 La invención se refiere a un freno de disco para un vehículo, preferentemente un vehículo industrial, con una pinza de freno que rodea un disco de freno y forros de freno a ambos lados del disco de freno, un equipo de aplicación de freno que puede ser accionado por un elemento de fuerza y preferentemente un cilindro de aire comprimido, un equipo de ajuste para compensar el desgaste del forro de freno y del disco de freno que está dispuesto en un eje de ajuste que se extiende en la dirección de aplicación de freno, y que está provisto de un elemento de accionamiento que puede girar alrededor del eje de ajuste, y una palanca de freno que forma parte del equipo de aplicación de freno y está compuesta por un eje de aplicación de freno que está montado en la pinza de freno en un eje pivotante y se apoya de manera giratoria contra una pieza de presión que actúa contra el forro de freno del lado de la aplicación de freno, y un brazo de palanca unido al eje de aplicación de freno cuya línea central pivotante se extiende en ángulo recto con respecto al eje de aplicación de freno, y está provisto en la zona de su extremo exterior de un apoyo para el elemento de fuerza, presentando la palanca de freno en prolongación del brazo de palanca hacia el interior un espacio libre a través del cual se extiende el eje de ajuste, una transmisión que acopla la palanca de freno con el elemento de accionamiento y está compuesta por un pasador en la palanca de freno y una corredera que coopera con él en el elemento de accionamiento, estando dispuesto el pasador en el extremo interior del brazo de palanca en el plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca.

20 La invención se refiere además a una palanca de freno con las características de la reivindicación 13.

25 Por el documento WO 2016/112895 A1 se conoce un freno de disco que es adecuado para su uso en frenos de vehículos industriales y que está provisto de una palanca de freno dispuesta de manera pivotante dentro de una pinza de freno. Para compensar el desgaste del forro de freno y del disco de freno durante el funcionamiento del freno, también está previsto un equipo de ajuste dentro de la pinza de freno. Para derivar el reajuste del movimiento pivotante de la palanca de freno, está presente una transmisión que acopla la palanca de freno con un elemento de accionamiento del equipo de ajuste. Para este propósito, en la palanca del freno está dispuesto un pasador que se engancha con su extremo libre en una corredera dispuesta en el lado de ajuste y que se extiende oblicuamente al eje de ajuste del equipo de ajuste y se guía a lo largo de la corredera al pivotar la palanca de freno. El pivotado de la palanca del freno alrededor de su eje pivotante conduce a una rotación del elemento de accionamiento, pudiendo transformarse el movimiento giratorio en un movimiento de ajuste lineal por medio de elementos de transmisión adecuados, dependiendo de la situación de frenado u holgura.

35 En el freno de disco del documento WO 2016/112895 A1, el pasador está dispuesto en la zona en la que la palanca del freno se divide en forma de horquilla en un primer brazo y un segundo brazo. Los brazos conducen en cada caso a una primera o una segunda sección del eje de aplicación de freno. En particular, el pasador se encuentra en el lugar que se encuentra entre el eje de ajuste y el apoyo para el elemento de fuerza dispuesto en el extremo libre del brazo de palanca.

40 Por el documento WO 2016/112895 A1, se conoce un diseño de pasador en el que el pasador está provisto de un extremo con forma esférica en su extremo que se adentra en la corredera. El extremo con forma esférica del pasador se desliza a lo largo de la carrera de la corredera cuando la palanca del freno pivota, y a este respecto toca las superficies internas de la corredera.

45 El movimiento de vaivén continuo del pasador o de su extremo con forma esférica en la corredera puede provocar el desgaste del material o la eliminación del material en las superficies interiores de la corredera. Esto es particularmente problemático cuando se deslizan o rozan entre sí materiales de diferente dureza. El material más blando en particular se desgasta debido a las fuerzas de fricción que se generan. Este efecto se intensifica si la superficie de contacto o la superficie de apoyo entre los dos componentes, es decir, entre el pasador y la corredera, es pequeña. De esta manera, se puede generar fuerzas de fricción relativamente intensas en ciertos puntos.

50 Una zona de contacto pequeña de este tipo se presenta, por ejemplo, si el extremo del pasador está diseñado como bola. Aunque la forma esférica presenta ventajas para la compensación de tolerancias o la evitación de posiciones oblicuas, tal geometría esférica puede socavar a la larga el material de la corredera, es decir, eliminar el material de su superficie.

60 En principio, el desgaste puede reducirse si se aumenta la zona de contacto entre el pasador y la corredera, por medio de lo cual las fuerzas de fricción que se generan se distribuyen de manera más uniforme. Junto al puro aumento de la zona de contacto, sin embargo, también hay otros aspectos que deben tomarse en consideración. Por lo tanto, un área de contacto máxima podría lograrse teóricamente ciertamente mediante un pasador en forma de cilindro, pero, debido a las tolerancias de las correderas y a la posición de los componentes, no se produce el contacto superficial deseado, sino más bien un contacto de bordes.

65 La invención se basa en el **objetivo** de proporcionar una solución para un freno de disco del tipo mencionado al principio en el que se reduzca el desgaste del material de la corredera y, al mismo tiempo, se evite un atasco entre el

pasador y la corredera.

5 Como **solución** para este objetivo, se propone en un freno de disco para un vehículo, preferentemente un vehículo industrial, que el pasador presente un contorno exterior curvado hacia afuera en la mayor parte de su longitud y que, en cada posición longitudinal, el radio de curvatura del contorno exterior sea mayor que la mitad del diámetro de la sección transversal del pasador en esta posición. El objetivo también se resuelve con una palanca de freno que presenta las características mencionadas anteriormente.

10 En una realización preferente de la invención, el pasador está configurado rotacionalmente simétrico con respecto a su eje longitudinal. Cuando pivota la palanca del freno, el pasador puede estar en contacto con las superficies internas de la corredera en diferentes ángulos a lo largo de la carrera de corredera que discurre oblicuamente. El diseño rotacionalmente simétrico del pasador facilita el deslizamiento del pasador en la corredera. Además, los componentes diseñados simétricamente se pueden fabricar de manera más fácil y rentable.

15 En otra realización preferente de la invención, el pasador presenta una sección de base y de fijación y la sección que presenta el contorno exterior curvado dispuestos consecutivamente. El pasador puede estar realizado con su sección de base y de fijación como pasador ranurado y se puede forzar con ajuste a presión en el brazo de palanca o la palanca del freno. A este respecto, es ventajoso que la palanca del freno presente un orificio. El pasador también puede estar provisto de una rosca externa en la zona de la sección de base y de fijación, con la cual se atornilla en una correspondiente rosca interna del orificio en la palanca del freno. Además, es concebible formar el pasador al colar la palanca del freno o unir el pasador con la palanca del freno mediante soldadura. Por lo tanto, el pasador puede estar unido de manera fija o desmontable con el brazo de palanca.

25 De acuerdo con otra realización de la invención, es ventajoso que la sección que presenta el contorno exterior curvado presente un contorno exterior convexo. Dicha sección presenta preferentemente dos subsecciones. En la zona de transición entre la primera y la segunda subsección, discurre una tangente que se apoya en el contorno exterior paralelamente al eje longitudinal del pasador. Es particularmente ventajoso que el contorno exterior de la primera y la segunda subsección presente una inclinación en la dirección longitudinal con el signo opuesto. Solo con un contorno exterior diseñado de esta manera es posible distribuir mejor las fuerzas de fricción que se generan en las superficies internas de la corredera.

35 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la primera subsección está situada más cerca de la palanca del freno que la segunda subsección. La primera subsección presenta una longitud mayor a lo largo del eje longitudinal que la segunda subsección contigua.

En otra realización de la invención, es ventajoso que la corredera se extienda oblicuamente al plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca. El ángulo en el que la corredera se extiende oblicuamente al plano definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca puede variar a lo largo de la corredera.

40 Es particularmente ventajoso que la corredera esté compuesta por plástico. La fabricación de plástico es económica y permite un bajo peso de los componentes. Los componentes de plástico son particularmente preferentes cuando se trata de componentes de desgaste y de repuesto. También es ventajoso fabricar la corredera como estructura de panel. Dicha estructura de panel se caracteriza por una estructura en forma de segmento con recortes de material. Tal estructura de panel favorece las propiedades de estabilidad del componente, en este caso la corredera.

45 La invención se explica con más detalle a continuación sobre la base de dos ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos. Muestran:

50 la Figura 1 en una representación en perspectiva, un equipo de aplicación de freno según el estado de la técnica como componente de un freno de disco;

la Figura 2 en una representación en perspectiva, un equipo de aplicación de freno de un freno de disco de acuerdo con la invención;

55 la Figura 3 en una representación en perspectiva, otra vista del equipo de aplicación de freno;

la Figura 4 es una vista frontal esquemática de una palanca de freno como componente del freno de disco de acuerdo con la invención;

60 la Figura 5 una vista en sección del pasador dispuesto en la palanca de freno en una primera forma de realización de la invención;

la Figura 6 una vista en sección del pasador dispuesto en la palanca de freno en una forma de realización alternativa;

65 la Figura 7 en una representación en perspectiva, el elemento de accionamiento del equipo de ajuste como

componente del freno de disco de acuerdo con la invención.

5 En los dibujos, en particular en las figuras 1 y 2, no se muestra un freno de disco completo, sino solo el correspondiente equipo de aplicación de freno 5 del freno de disco. Con respecto a otros detalles del freno de disco, incluida su pinza de freno, el disco de freno y los forros de freno a ambos lados del disco de freno, dado que se propone una forma constructiva convencional de dicho freno de disco, se remite a frenos de disco como los que se describen, por ejemplo, en los documentos DE 10 2008 037 774 B3 y DE 43 07 018 A1.

10 En las figuras 1 y 2, se muestran los componentes principales del equipo de aplicación de freno 5, cuya tarea es reforzar las fuerzas de frenado generadas por un elemento de fuerza mediante efecto de palanca. Sus componentes son, entre otros, una palanca de freno 10 montada de manera pivotante en una pinza de freno 2 del freno de disco, así como una pieza de presión 8 que actúa contra al menos uno de los forros de freno del freno de disco. Las figuras 1 y 2 muestran la pieza de presión 8 en forma de un travesaño que se extiende por toda la anchura de la palanca de freno 10.

15 La figura 1 muestra un equipo de aplicación de freno de un freno de disco conocido por el estado de la técnica, en particular por el documento WO 2016/112895 A1. La palanca de freno 10 está compuesta por un eje de aplicación de freno 11, dividido en dos secciones, y un brazo de palanca 12. El eje de aplicación de freno 11 está apoyado en su parte posterior desde el interior contra la pinza de freno 2 del freno de disco. Esto se indica particularmente en la figura 3. El apoyo se efectúa a través de un cojinete pivotante, para lo cual están dispuestos dos cojinetes partidos 16 entre el eje de aplicación de freno 11 y una superficie complementaria en la pinza de freno 2. En la otra dirección, es decir, hacia el forro de freno y el disco de freno, el eje de aplicación de freno 11 está apoyado de manera pivotante por medio de dos cojinetes partidos 17 contra la pieza de presión 8 diseñada en esta zona con forma de artesa.

20 Como muestran las figuras 1 y 2, el eje de aplicación de freno 11 está diseñado como excéntrica. Los cojinetes partidos posteriores 16, que están apoyados contra la pinza de freno 2, tienen un eje de rotación A2 que está dispuesto de manera desplazada en altura en comparación con el eje de rotación A1 de los cojinetes partidos 17 que están apoyados contra la pieza de presión 8. Cuando el eje de aplicación de freno 11 gira alrededor del eje de rotación A2, que define el movimiento giratorio con respecto a la pinza de freno 2, se produce, por lo tanto, un movimiento de avance de la pieza de presión 8 en la dirección del disco de freno del freno de disco, de tal modo que se aplica el freno.

25 El brazo de palanca 12 sirve, como una parte integral de la palanca de freno 10, para girar el eje de aplicación de freno 11 por medio de un efecto de palanca reforzado. Su línea central se extiende en ángulo recto al eje de aplicación de freno 11. El brazo de palanca 12 está provisto de un apoyo 15 cerca de su extremo exterior 12A. Preferentemente, este está diseñado con forma de cúpula y define un punto de apoyo contra el cual actúa el elemento de fuerza del freno de disco. En el caso de los frenos de disco accionados por aire comprimido, este elemento de fuerza es el vástago de un cilindro de freno neumático.

30 La palanca de freno 10 tiene en su conjunto forma de horquilla y, partiendo del brazo de palanca 12, dispuesto en la línea central pivotante, se ramifica en dos brazos 13A, 13B, de los cuales un brazo 13A está unido con la primera sección 11A del eje de aplicación de freno 11 y el segundo brazo 13B está unido con la segunda sección 11B del eje de aplicación de freno 11. De esta manera, la palanca de freno 10 presenta un espacio libre 40 en prolongación del brazo de palanca 12 hacia el interior. Este está delimitado, entre otras cosas, por las superficies frontales enfrentadas entre sí de las secciones 11A, 11B del eje de aplicación de freno 11 y, hacia el brazo de palanca 12, por el extremo interno 12B del brazo de palanca 12.

35 El extremo interno 12B del brazo de palanca 12 es el lugar en el que se ramifican los brazos 13A, 13B. Este lugar se encuentra entre el eje de rotación A2, alrededor del cual pivota la palanca de freno 10 relativamente a la pinza de freno 2, y el apoyo 15. Este lugar se encuentra preferentemente a aproximadamente un tercio de la distancia entre el eje de rotación A2, alrededor del cual pivota la palanca de freno 10 relativamente a la pinza de freno, y el soporte 15.

40 El espacio libre 40 causado por la forma de horquilla de dos brazos de la palanca de freno 10 ofrece espacio para un equipo de ajuste 20. Los componentes del equipo de ajuste 20 son, entre otros, un elemento de accionamiento 27, un elemento de salida que reduce la holgura del freno y, en la trayectoria de movimiento entre el elemento de accionamiento 27 y el elemento de salida, un acoplamiento de un solo sentido y un elemento de sobrecarga.

45 Estos componentes del equipo de ajuste 20 están dispuestos en un eje de ajuste común L. El eje de ajuste L se extiende en la dirección de aplicación de freno y, por lo tanto, perpendicularmente al plano del disco de freno (no mostrado). El eje de ajuste L se extiende a través del espacio libre 40 de la palanca de freno 10. Preferentemente, está dispuesto de tal manera que cruza uno de los ejes de rotación o pivotantes A1, A2 de la palanca de freno 10.

50 Para derivar el ajuste del freno a partir del pivotado de la palanca de freno 10, está presente un engranaje de ajuste que acopla la palanca de freno 10 con el elemento de accionamiento 27 del equipo de ajuste 20. El engranaje de ajuste está compuesto por un pasador 31 dispuesto en la palanca de freno 10 y una corredera 32 que interactúa con

él en el elemento de accionamiento 27. La corredera 32 es parte del equipo de ajuste 20. El pasador 31 y la corredera 32 se enganchan preferentemente entre sí casi sin juego para evitar irritaciones del ajuste de freno debido a sacudidas o vibraciones del freno de disco.

5 El pasador 31 está dispuesto en el espacio libre 40 en el extremo interno 12B del brazo de palanca 12, es decir, allí donde los dos brazos 13A, 13B se ramifican. De esta manera, el pasador 31 se encuentra en un lugar en el plano E dentro del cual el brazo de palanca 12 realiza su movimiento pivotante S durante la aplicación del freno. El eje de ajuste L también se encuentra en este plano E. Al mismo tiempo, el pasador 31 se encuentra en un lugar entre el eje de ajuste L y el apoyo 15 para el elemento de fuerza dispuesto en el otro extremo 12A del brazo de palanca 12.

10 La forma del pasador 31 que se muestra en la figura 1 se conoce por el documento WO 2016/112895 A1. En consecuencia, el extremo libre del pasador 31 está configurado con forma esférica y se adentra en la corredera 32 dispuesta en el lado de ajuste. Esta se compone de dos brazos equidistantes y una ranura 33 dispuesta entremedias. En la ranura, el pasador 31 puede moverse con su extremo con forma esférica a lo largo de la corredera 32, arrastrando consigo el elemento de accionamiento 27 con la sección con forma esférica de su extremo libre y poniéndolo en rotación alrededor del eje de ajuste L.

15 También en un freno de disco de acuerdo con la invención, el pasador 31 está dispuesto en el espacio libre 40 en el extremo interno 12B del brazo de palanca 12 (figuras 2 a 4). A diferencia de la forma del pasador mostrada en la figura 1, el pasador 31 de acuerdo con la invención no presenta un extremo con forma esférica. Por el contrario, el pasador 31 presenta una forma con la cual se incrementa su superficie de contacto con las superficies internas 50, 51 de la corredera 32 o las superficies internas 50, 51 que delimitan la ranura 33 de la corredera 32. Como se ha explicado al principio, de esta manera se reduce el desgaste del material de las superficies internas de corredera 50, 51. A continuación, se describe con más detalle, con ayuda de las figuras 5 y 6, la geometría del pasador o la disposición del pasador 31 en el brazo de palanca 12.

20 Con una sección de base y de fijación 42, el pasador 31 se fija en el extremo interno 12B del brazo de palanca 12. El pasador 31 está configurado rotacionalmente simétrico a lo largo de su eje longitudinal K, es decir, en la dirección del equipo de ajuste 20. La figura 5 muestra correspondientemente solo una mitad del pasador 31 rotacionalmente simétrico. Para la fijación del pasador 31, este puede diseñarse como pasador ranurado y puede forzarse con ajuste de presión en el brazo de palanca 12 o en un orificio previsto para ello en el lado del brazo de palanca, en particular con su sección de base y de fijación 42. La zona de la sección de base y de fijación 42 que se fuerza en el orificio en el lado del brazo de palanca puede ser de menor diámetro en comparación con una zona de la sección de base y de fijación 42 que se encuentra fuera del orificio. En este caso, la zona de la sección de base y de fijación 42 que se sitúa fuera del orificio se apoya en el brazo de palanca 12 de manera similar a un reborde (figura 4). También es concebible que la sección de base y de fijación 42 presente casi el mismo diámetro en toda su longitud (figuras 5, 6). También es concebible una realización en la que el orificio esté provisto de una rosca interna y el pasador 31 en su sección de base y de fijación 42 esté provisto de una rosca externa correspondiente a la primera. De esta manera, el pasador 31 se puede atornillar en el brazo de palanca 12.

30 En la dirección del equipo de ajuste 20 o a lo largo del eje longitudinal K del pasador, partiendo de la sección de base y de fijación 42, se prolonga el pasador 31 con otras secciones 43, 44, 47 (ver en particular las figuras 4-6). A este respecto el pasador 31 presenta un contorno exterior convexo curvado hacia afuera en la mayor parte de su longitud en la sección 44.

45 De acuerdo con una primera forma de realización de la invención, el radio de curvatura R, R', \dots en el que se basa el contorno exterior de la sección de pasador 44 varía a lo largo del eje longitudinal K del pasador 31. Matemáticamente, los radios de curvatura R, R', \dots se entienden como radios de círculos de curvatura que están en diferentes posiciones en una curva matemática. En otras palabras, el radio de curvatura R, R', \dots indica la cantidad del valor inverso de la curvatura de una curva matemática que coincide con el contorno exterior en un punto que se encuentra en la curva (o una posición longitudinal en el contorno exterior). Las variaciones en los radios de curvatura R, R', \dots a lo largo del eje longitudinal K se ilustran esquemáticamente en la figura 5. En la posición longitudinal en la que la pendiente experimenta un cambio de signo, el radio de curvatura R, R', \dots tiende a un valor de infinito. De acuerdo con una segunda forma de realización (figura 6), el contorno exterior de la sección de pasador 44 a lo largo del eje longitudinal K también puede presentar un radio de curvatura constante R . En este caso, únicamente una única circunferencia oscultriz C define la curvatura del contorno exterior a lo largo del eje K.

50 En ambas formas de realización, los radios de curvatura R, R', \dots en el contorno exterior en cada posición longitudinal son mayores que la mitad del diámetro de la sección transversal r, r', \dots del pasador 31 en estas posiciones. A este respecto, el diámetro de la sección transversal r, r', \dots se refiere a un eje transversal Q que se extiende perpendicularmente al eje longitudinal K del pasador 31.

65 La sección 44 que presenta el contorno exterior convexo presenta dos secciones 45, 46, estando definida la transición entre la primera subsección 45 y la segunda subsección 46 por el hecho de que en ese lugar la tangente T que se apoya sobre el contorno exterior 44 discurre de manera exactamente paralela al eje longitudinal K del pasador 31. Esto se ilustra en la figura 5. En relación con el eje longitudinal K, la primera subsección 45 está situada

más cerca de la palanca de freno 10 que la segunda subsección 46. Además, la primera sección 45 presenta una extensión longitudinal mayor a lo largo del eje longitudinal K del pasador que la segunda subsección 46.

5 En la zona de transición entre la primera subsección 45 y la segunda subsección 46, la pendiente del contorno exterior a lo largo del eje longitudinal K experimenta un cambio de signo. Así, pues, la pendiente del contorno exterior en la primera subsección 45 en la dirección de la segunda subsección 46 es positiva. Sin embargo, en la segunda subsección 46, el contorno exterior se prolonga en la misma dirección con una pendiente negativa.

10 Debido a la diferente extensión longitudinal de las subsecciones 45, 46, el pasador 31 es asimétrico con respecto al eje transversal Q. En la zona de transición entre la primera subsección 45 y la segunda subsección 46, la sección 44 que presenta el contorno exterior curvado convexamente presenta la sección transversal más grande. Solo en la zona de la sección de base y de fijación 42 el pasador 31 puede presentar una sección transversal aún más grande.

15 La transición entre la sección de base y de fijación 42 y la sección 44 que presenta el contorno exterior curvo está formada por una sección de transición 43 que ciertamente puede presentar hacia el exterior un contorno curvo, pero siendo este preferentemente cóncavo. La sección de transición 43 es comparativamente de menor longitud con respecto a la primera subsección 45.

20 A lo largo del eje longitudinal K, el pasador 31 se prolonga con una sección final 47 contigua a la segunda subsección 46 (figura 5). Esta puede presentar una longitud y una anchura menores que la segunda subsección 46.

25 Como ya ha mencionado, el pasador 31 se mueve cuando la palanca de freno 10 pivota dentro de la corredera 32 o dentro de una ranura 33 configurada en la corredera 32. La corredera 32, que se usa preferentemente en el marco de la invención, se describe con más detalle a continuación.

30 Para que, con el movimiento de aplicación de freno S, se produzca una rotación del elemento de accionamiento 27 alrededor del eje de ajuste L, la corredera 32 discurre oblicuamente al eje de ajuste L, u oblicuamente al plano E definido por el movimiento pivotante S del brazo de palanca 12 (figura 7). Para derivar la transmisión del movimiento del movimiento pivotante S del brazo de palanca 12 de una manera particularmente de baja fricción, la corredera 32 describe, al menos parcialmente, un arco que, en relación con el eje de ajuste L, está curvado hacia afuera. Además, el ángulo W, en el que la corredera 32 y su ranura 33 se extienden oblicuamente al plano E, varía a lo largo de la longitud de la corredera 32. El ángulo W con respecto al plano E es mayor al comienzo del movimiento pivotante S, y luego se reduce durante el curso de la aplicación de freno, es decir, al aumentar el movimiento pivotante S de la palanca 10.

35 La corredera 32 que se muestra en la figura 7 está compuesta preferentemente de plástico. Tiene la forma de un brazo doble con una guía de ranura y está moldeada en un soporte 35. El soporte 35 se puede fijar de manera resistente al giro en un eje de accionamiento del equipo de ajuste 20.

40 El soporte 35 presenta una zona de fijación para el montaje de manera resistente al giro del elemento de accionamiento 27. El soporte puede diseñarse como un casquillo que presente un diámetro exterior que se estreche gradualmente a lo largo de su longitud.

45 Como puede verse en la figura 7, la corredera 32 puede diseñarse como una estructura de panel de plástico para lograr una alta resistencia con un peso reducido. En tal estructura de panel, el cuerpo está provisto a modo de segmentos de recortes de material 60 que están delimitados por nervios 61 de un material sólido.

50 Como se muestra en la figura 2, también se puede usar en el freno de disco una corredera 32 sin una estructura de panel y/o una corredera que no sea de plástico.

Lista de referencias

- 2 Pinza de freno
- 5 Equipo de aplicación de freno
- 8 Pieza de presión
- 10 Palanca de freno
- 11 Eje de aplicación de freno
- 11A Primera sección
- 11B Segunda sección
- 12 Brazo de palanca
- 12A Extremo exterior
- 12B Extremo interior
- 13A Brazo
- 13B Brazo
- 15 Apoyo
- 16 Cojinete partido

17	Cojinete partido
20	Equipo de ajuste
27	Elemento de accionamiento
31	Pasador
32	Corredera
33	Ranura
35	Soporte
40	Espacio libre
42	Sección de base y de fijación
43	Sección de transición
44	Sección
45	Primera subsección
46	Segunda subsección
47	Sección final
50	Superficie interior
51	Superficie interior
60	Recorte de material
61	Nervio
A1	Eje de giro
A2	Eje de giro
C	Circunferencia osculatriz
E	Plano
K	Eje longitudinal
L	Eje de ajuste
R	Radio de curvatura
R'	Radio de curvatura
r	Mitad de diámetro de sección transversal
r'	Mitad de diámetro de sección transversal
S	Movimiento pivotante
T	Tangente
Q	Eje transversal
W	Ángulo

REIVINDICACIONES

1. Freno de disco para un vehículo, preferentemente un vehículo industrial, con

- 5 - una pinza de freno (2) que rodea un disco de freno y forros de freno a ambos lados del disco de freno,
 - un equipo de aplicación de freno (5) que puede ser accionado por medio de un elemento de fuerza y preferentemente un cilindro de aire comprimido,
 - un equipo de ajuste (20) para compensar el desgaste del forro de freno y del disco de freno, que está dispuesto en un eje de ajuste (L) que se extiende en la dirección de aplicación de freno, y está provisto de un elemento de accionamiento (27) que puede girar alrededor del eje de ajuste (L), y
 10 - una palanca de freno (10) que forma parte del equipo de aplicación de freno (5) y está compuesta por un eje de aplicación de freno (11) que está montado en la pinza de freno (2) en un eje pivotante y está apoyado de forma giratoria contra una pieza de presión (8) que actúa contra el forro de freno del lado de aplicación de freno, y un brazo de palanca (12) unido al eje de aplicación de freno (11) cuya línea central pivotante se extiende en ángulo recto con respecto al eje de aplicación de freno (11) y que está provisto en la zona de su extremo exterior (12A) de un apoyo (15) para el elemento de fuerza, presentando la palanca del freno (10), en la prolongación del brazo de la palanca (12) hacia el interior, un espacio libre (40) a través del cual se extiende el eje de ajuste (L),
 15 - una transmisión que acopla la palanca de freno (10) al elemento de accionamiento (27) y está compuesta por un pasador (31) en la palanca de freno (10) y una corredera (32) que coopera con él en el elemento de accionamiento (27), estando dispuesto el pasador (31) en el extremo interior (12B) del brazo de palanca (12) en el plano (E) definido por el movimiento pivotante (S) del brazo de palanca (12).

caracterizado por que el pasador (31) presenta un contorno exterior curvado hacia afuera en la mayor parte de su longitud y por que en cada posición longitudinal el radio de curvatura (R, R', ...) del contorno exterior es mayor que la mitad del diámetro de la sección transversal (r, r', ...) del pasador (31) en esta posición.

2. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el pasador (31) está configurado rotacionalmente simétrico a lo largo de su eje longitudinal (K).

30 3. Freno de disco según una de las reivindicaciones 1 o 2. **caracterizado por que** el pasador (31) presenta, dispuestas consecutivamente, al menos una sección de base y de fijación (42) y la sección (44) que presenta el contorno exterior curvado.

35 4. Freno de disco según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la sección (44) presenta un contorno exterior convexo.

5. Freno de disco según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la sección de base y de fijación (42) está forzada con ajuste a presión en el brazo de palanca (12).

40 6. Freno de disco según las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** la sección (44) presenta dos subsecciones (45, 46) y, en la zona de transición entre la primera y la segunda subsección (45, 46), discurre una tangente (T), que se apoya en el contorno exterior, paralela al eje longitudinal (K) del pasador (31).

45 7. Freno de disco según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el contorno exterior de la primera y de la segunda subsección (45, 46) presenta una inclinación con el signo opuesto en la dirección longitudinal.

50 8. Freno de disco según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por que** la primera subsección (45) está situada más cerca de la palanca del freno (10) y presenta una mayor longitud a lo largo del eje longitudinal (K) que la segunda subsección (46) que sigue a continuación.

9. Freno de disco según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el pasador (31) está unido de manera fija o desmontable al brazo de palanca (12).

55 10. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la corredera (32) se extiende oblicuamente al plano (E) definido por el movimiento pivotante (S) del brazo de palanca (12).

11. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la corredera (32) está compuesta por plástico.

60 12. Freno de disco según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la corredera (32) está fabricada como estructura de panel.

65 13. Palanca de freno como componente de un equipo de aplicación de freno (5) de un freno de disco, que está compuesto por un eje de aplicación de freno (11) que está montado en una pinza de freno (2) en un eje pivotante y se apoya de forma giratoria contra una pieza de presión (8) que actúa contra el forro de freno del lado de la aplicación de freno, y un brazo de palanca (12) unido al eje de aplicación de freno (11) cuya línea central pivotante se extiende en ángulo recto con respecto al eje de aplicación de freno (11) y que está provisto en la zona de su

- extremo exterior (12A) de un apoyo (15) para un elemento de fuerza, presentando la palanca de freno (10), en prolongación del brazo de palanca (12) hacia el interior, un espacio libre (40) a través del cual se extiende un eje de ajuste (L) de un equipo de ajuste (20) que está previsto para compensar el desgaste del forro de freno y del disco de freno y presenta un elemento de accionamiento (27) que puede girar alrededor del eje de ajuste (L), y estando
- 5
10
15
20
25
30
35
- 10 dispuesto en el extremo interior (12B) del brazo de palanca (12), en el plano (E) definido por el movimiento pivotante del brazo de palanca (12), un pasador (31) que coopera con una corredera (32) de una transmisión que acopla la palanca de freno (10) al elemento de accionamiento (27), **caracterizada por que** el pasador (31) presenta un contorno exterior curvado hacia afuera en la mayor parte de su longitud, y por que los radios de curvatura (R, R', ...) del contorno exterior en cada posición longitudinal son mayores que la mitad del diámetro de la sección transversal (r, r', ...) del pasador (31) en estas posiciones.
14. Palanca de freno según la reivindicación 13, **caracterizada por que** el pasador (31) está configurado rotacionalmente simétrico a lo largo de su eje longitudinal (K).
15. Palanca de freno según las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizada por que** el pasador (31) presenta, dispuestas consecutivamente, al menos una sección de base y de fijación (42) y la sección (44) que presenta el contorno exterior curvado.
16. Palanca de freno según la reivindicación 15, **caracterizada por que** la sección (44) presenta un contorno exterior convexo.
17. Palanca de freno según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizada por que** la palanca del freno (10) presenta un orificio en el que está forzado con ajuste de presión el pasador (31) con su sección de base y de fijación (42).
18. Palanca de freno según las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizada por que** la sección (44) presenta dos subsecciones (45, 46) y, en la zona de transición entre la primera y la segunda subsección (45, 46), discurre una tangente (T), que se apoya en el contorno exterior, paralela al eje longitudinal (K) del pasador (31).
19. Palanca de freno según la reivindicación 18, **caracterizada por que** el contorno exterior de la primera y de la segunda subsección (45, 46) presenta una inclinación con el signo opuesto en la dirección longitudinal.
20. Palanca de freno según las reivindicaciones 18 o 19, **caracterizada por que** la primera subsección (45) está situada más cerca de la palanca del freno (10) y presenta una mayor longitud a lo largo del eje longitudinal (K) que la segunda subsección (46) que sigue a continuación.
21. Palanca de freno según una de las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizada por que** el pasador (31) está unido de manera fija o desmontable al brazo de palanca (12).

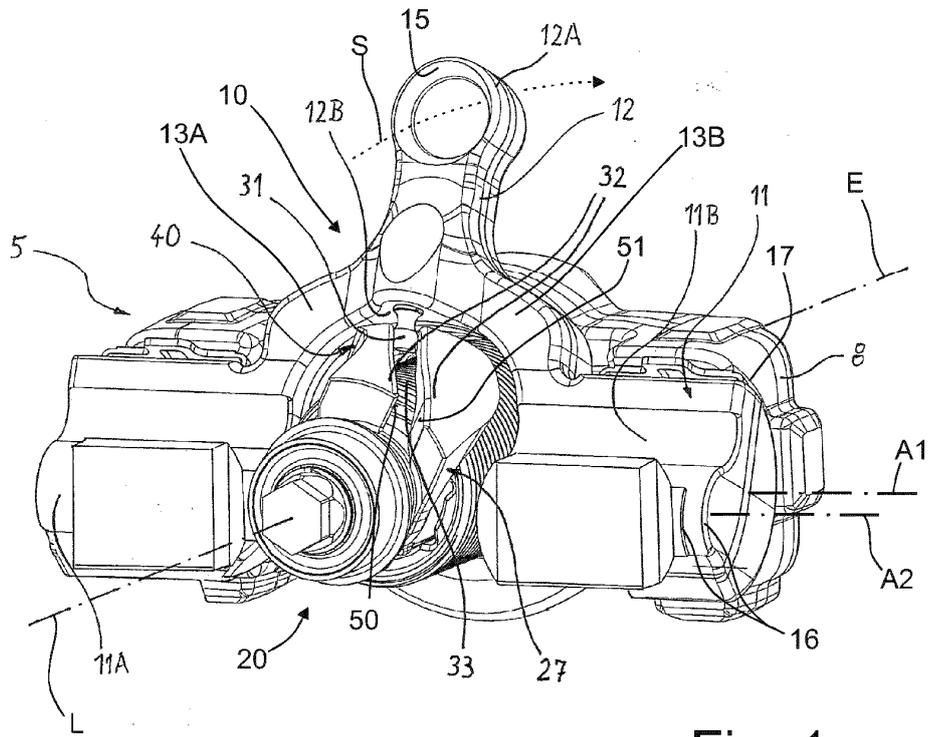


Fig. 1

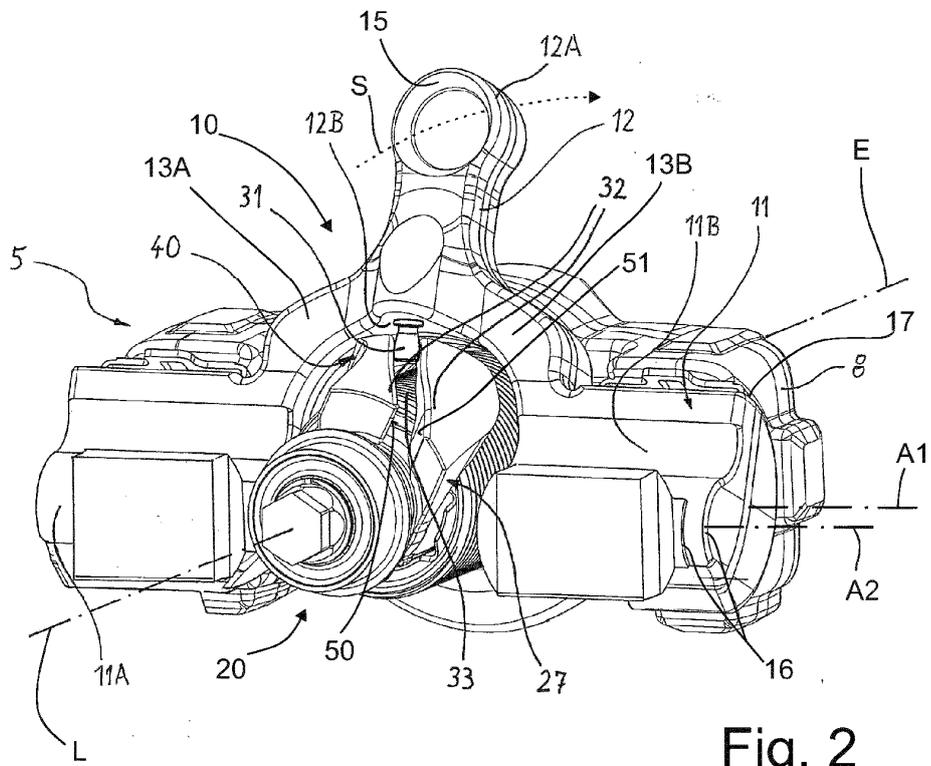


Fig. 2

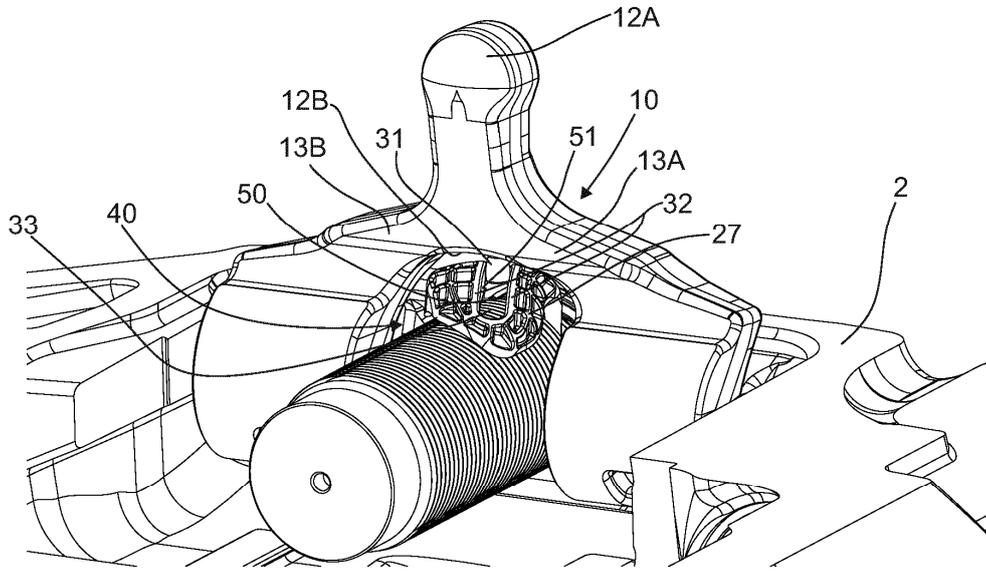


Fig. 3

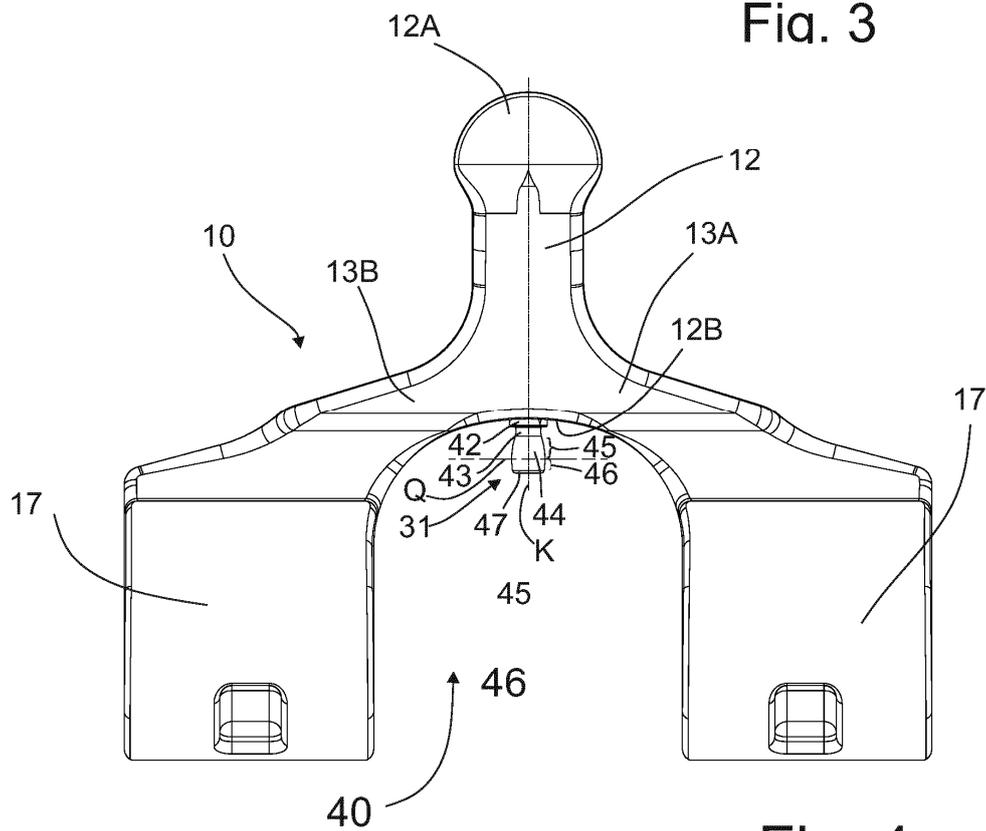


Fig. 4

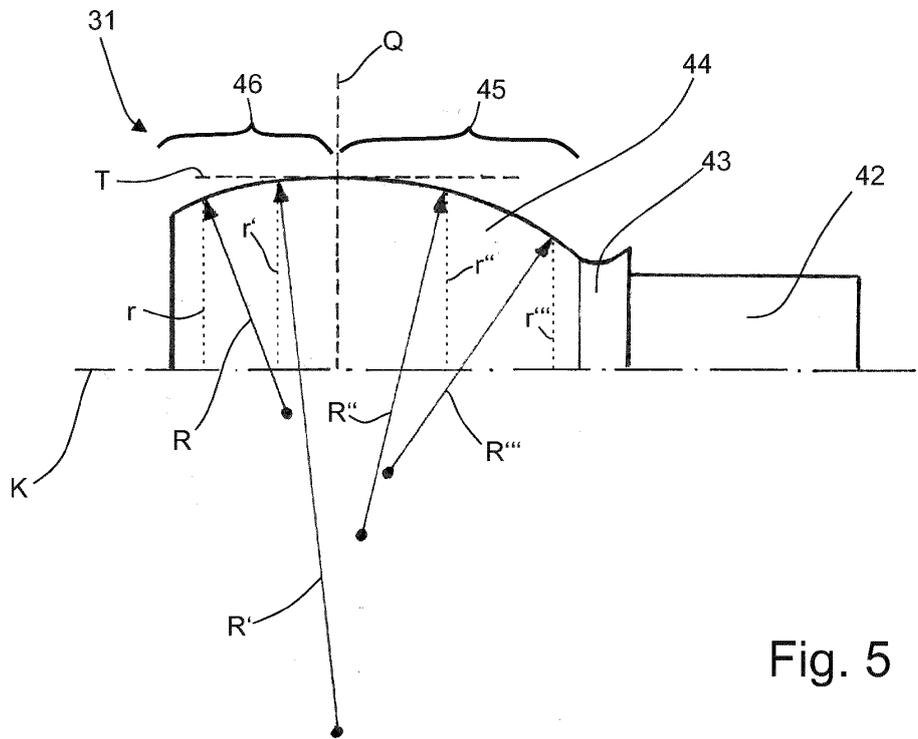


Fig. 5

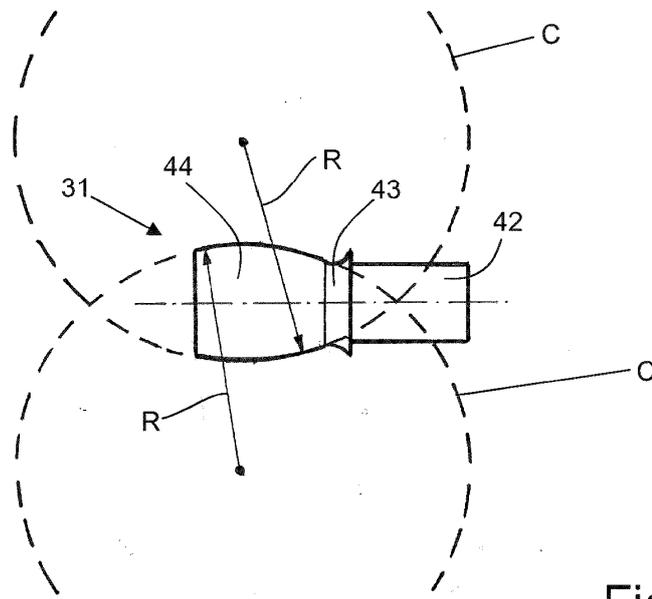


Fig. 6

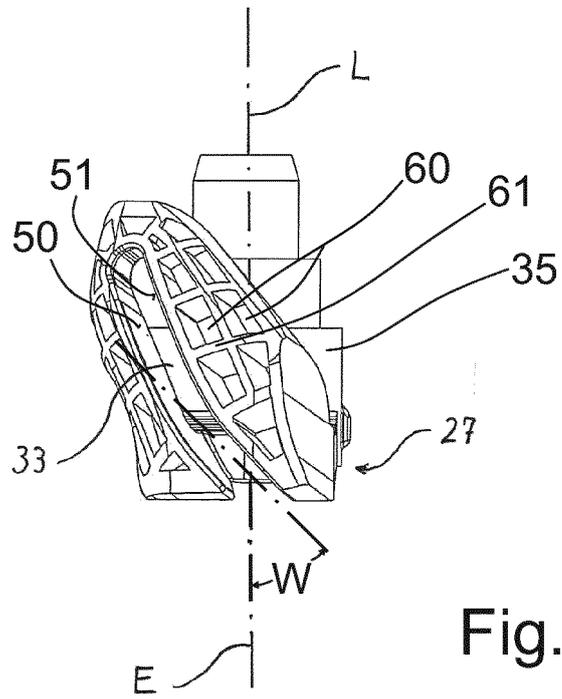


Fig. 7