



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 320 700**

⑤1 Int. Cl.:
F16D 65/16 (2006.01)
F16D 65/21 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06792294 .8**
⑨6 Fecha de presentación : **27.09.2006**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1929170**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

⑤4 Título: **Freno de vehículo, especialmente freno con pinza.**

③0 Prioridad: **27.09.2005 DE 10 2005 046 140**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2009

⑦3 Titular/es: **Lucas Automotive GmbH**
Carl-Spaeter-Strasse 8
56070 Koblenz, DE

⑦2 Inventor/es: **Gilles, Leo**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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 vehículo, especialmente freno con pinza.

5 La presente invención se refiere a un freno de vehículo, especialmente a un freno con pinza, con una caja, con un pistón de freno alojado en la caja y desplazable linealmente con respecto a ésta para desplazar una guarnición de freno, y con una disposición de actuador mecánico para desplazar el pistón de freno, pudiendo desplazarse el pistón de freno en la caja por la alimentación de una cámara hidráulica a través de un circuito hidráulico de frenado, y presentando la disposición de actuador mecánico un husillo roscado que puede accionarse de forma rotatoria y que está alojado de forma rotatoria en la caja, pudiendo desplazarse el pistón de freno linealmente con respecto a la caja a consecuencia de un movimiento rotatorio del husillo roscado.

15 Un freno de este tipo se conoce, por ejemplo, por los documentos DE-C-19732168 o WO2005/073043A1. En un freno de vehículo de este tipo, durante un frenado de servicio, el pistón de freno se desplaza dentro de la caja por la alimentación de la cámara hidráulica con un líquido hidráulico, para mover de esta manera una guarnición de freno hacia un disco de freno y lograr un efecto de frenado. Para lograr un efecto de frenado de estacionamiento, el husillo roscado se acciona de forma rotatoria, de tal forma que el pistón de freno se desplaza mecánicamente o al menos se retiene. Especialmente cuando han de lograrse elevadas fuerzas de frenado de estacionamiento, es preciso proporcionar un potente accionamiento de husillo rotatorio, lo que conlleva una construcción costosa. Para contrarrestar este problema, en el estado de la técnica mencionado anteriormente ya se propuso iniciar el procedimiento de frenado de estacionamiento de tal forma que, en primer lugar, se desplaza de forma hidráulica el pistón de freno y, a continuación, manteniéndose temporalmente la presión hidráulica, se acciona de forma rotatoria el husillo roscado. Con otras palabras, en este estado de la técnica está previsto que, cuando, para determinados estados de servicio, la instalación de freno de estacionamiento tiene que mantener unas fuerzas de frenado que son mayores que las fuerzas de frenado que ella misma es capaz de producir, la instalación de freno de servicio produce las fuerzas de frenado adicionales necesarias. Sin embargo, se ha demostrado que, en frenos de vehículo convencionales, se requiere un tiempo relativamente largo especialmente para apretar, pero también para soltar los frenos. Especialmente el tiempo necesario para soltar el freno de estacionamiento se percibe como molesto, porque - como lo conoce por los frenos de estacionamiento mecánicos - el conductor espera que después de accionar un conmutador de freno, quede suelto también el freno de estacionamiento. Por lo tanto, han de evitarse retrasos de tiempo prolongados que, por ejemplo, perjudican el procedimiento de arranque. Sin embargo, el estado de la técnica mencionado anteriormente prevé que, particularmente en caso de elevadas fuerzas de frenado de estacionamiento, se requiere un apoyo hidráulico para soltar el freno de estacionamiento, ya que el accionamiento por motor del freno de estacionamiento, generalmente, no es lo suficientemente fuerte como para superar el efecto de frenado automático causado por las fuerzas de frenado de estacionamiento.

40 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un freno de vehículo del tipo descrito al principio, que con una estructura sencilla y, por tanto, económica, prevé un rápido establecimiento y, especialmente, una rápida soltura del estado de frenado de estacionamiento.

Este objetivo se consigue mediante un freno de vehículo del tipo mencionado al principio, en el que está previsto que el husillo roscado está provisto de una rosca autobloqueante con n espiras, habiéndose elegido el número n y el paso de rosca de tal forma que la rosca está cerca del límite de autobloqueo. El uso de un husillo roscado con una rosca autobloqueante y un gran paso, en un primer momento, parece ser contraproducente al requerimiento de un accionamiento por motor débil y, por tanto, económico. Es que es aplicable la regla de que con la misma fuerza tensora (por ejemplo, 15 kN) aumenta el par de giro necesario (y, por tanto, la potencia necesaria del motor), cuando aumenta el paso de husillo. Sin embargo, si al realizar el procedimiento de frenado de estacionamiento, el desplazamiento esencial del pistón de freno se realiza de forma hidráulica, en cuyo caso el husillo roscado tiene que desplazarse sólo a una posición de retención, sustancialmente sin fuerza antagonista, también puede usarse un accionamiento débil para el husillo roscado, porque a través del husillo roscado en sí no se produce ningún o sólo un pequeño apriete del pistón de freno. Además, la soltura del estado de frenado de estacionamiento resulta mucho más sencilla con un husillo roscado configurado con un mayor paso, porque en este caso se puede superar más fácilmente el autobloqueo.

55 Cuando en relación con la descripción de esta invención se habla del término husillo roscado, quiere decir que el husillo roscado puede estar previsto en el marco de una disposición sencilla de tuerca y husillo. Pero, igualmente, este término comprende casos de aplicación en los que el husillo roscado está dispuesto dentro de una disposición de husillo de rosca de bolas o dentro de una disposición de husillos roscados planetarios y de rodadura o dentro de una disposición de rampa. Todos los casos de aplicación de la invención están comprendidos en la formulación de las reivindicaciones.

60 Puede estar previsto cualquier número de espiras o cualquier tamaño de paso de rosca. Lo decisivo, sin embargo, es que la rosca aún esté configurada de forma autobloqueante, ya que, en caso contrario, no puede mantenerse el estado de frenado de estacionamiento.

65 Según la invención, puede estar previsto que el pistón de freno encierre con la caja la cámara hidráulica. Asimismo, puede estar previsto que el pistón de freno pueda desplazarse de forma hidráulica durante un procedimiento de frenado de servicio y que el pistón de freno pueda retenerse en la posición de frenado de estacionamiento mediante el husillo roscado durante un procedimiento de frenado de estacionamiento. Por lo tanto, en el estado de frenado de estacionamiento,

ES 2 320 700 T3

el husillo roscado actúa como parte de un travesaño, a través del cual el pistón de freno se apoya en la caja, de modo que pueda mantenerse la fuerza tensora. Según una variante de la invención está previsto que el husillo roscado coopera con la rosca de una disposición de tuerca que, preferentemente, está alojada en el pistón de freno. En este contexto, también puede estar previsto que, en el estado de frenado de estacionamiento, el pistón de frenos se apoye en la disposición de tuerca que, de esta forma, se apoya de forma autobloqueante en el husillo roscado.

Como ya se ha mencionado anteriormente, según la invención puede estar previsto que para realizar una fuerza de frenado de estacionamiento especialmente elevada, el pistón de freno pueda desplazarse por la alimentación de la cámara hidráulica y que, en el estado desplazado, la disposición de tuerca pueda desplazarse a una posición de bloqueo a través del husillo roscado. Además, puede estar previsto que para anular el efecto de frenado de estacionamiento, el pistón de freno pueda desplazarse para salir de la posición de bloqueo por el accionamiento del husillo roscado a través de la disposición de tuerca. Esto es posible de forma especialmente sencilla por el gran paso de rosca. Por lo tanto, para anular el estado de frenado de estacionamiento ya no se requiere ningún apoyo hidráulico adicional.

Preferentemente, puede estar previsto que el husillo roscado pueda accionarse por motor, por ejemplo, estando intercalada una disposición de engranaje con una multiplicación adaptada al paso de rosca, especialmente con una disposición de engranaje planetario. Esta medida permite también usar un motor configurado con poca potencia y con un consumo de corriente correspondientemente bajo. Por el bajo consumo de corriente, la regulación del motor puede integrarse en una unidad de control del sistema hidráulico.

En lo que se refiere a la configuración de la rosca de múltiples espiras, según la invención puede estar previsto que n se sitúe en el intervalo de 1 a 4, preferentemente en el intervalo cercano a 2. Asimismo, según la invención puede estar previsto que el paso de rosca se sitúe en el intervalo de 1 a 5 mm, siendo preferentemente de aprox. 2,5 mm.

A continuación, la invención se describe a título de ejemplos, con la ayuda de las figuras adjuntas.

La figura 1 una sección a través de un freno de vehículo según la invención;

la figura 2 una representación de los componentes de la disposición de husillo roscado;

la figura 3 diversos diagramas relativos al servicio del freno de vehículo según la invención.

En la figura 1, un freno de vehículo según la invención está designado en general por 10. El freno de vehículo 10 está realizado como freno con pinzas. Comprende una caja 12 en la que están alojadas dos guarniciones de freno 14 y 16 según el principio de pinza flotante. La guarnición de freno 16 puede desplazarse hacia un disco de freno 20 indicado sólo con líneas discontinuas, a lo largo de un eje A, a través de un pistón de freno 18.

El pistón de freno 18 encierra con la caja 12 una cámara hidráulica 22. El pistón de freno 18 está configurado de forma hueca. En el pistón de freno 18 está alojada una disposición de tuerca 24 que presenta un tramo de cabeza 26 cónico. El tramo de cabeza 26 cónico puede ponerse en engrane bloqueante con el tramo de cono 28 configurado de forma complementaria en el interior del pistón de freno 18. Además, la disposición de tuerca 24 está alojada de forma no giratoria dentro del pistón de freno 18 desplazable linealmente. La disposición de tuerca 24 está configurada también de forma hueca y provista de un tramo de rosca 30. En el tramo de rosca 30 está alojado un husillo roscado 32 que está en engrane de rosca con el tramo de rosca 30. El husillo de rosca 32 es parte de un componente 34 del husillo, que se muestra en una representación de componentes en la figura 2. El componente 34 de husillo está unido de forma no giratoria con un elemento de salida 36 de engranaje de una disposición de engranaje planetario 38. La disposición de engranaje planetario 38 presenta una multiplicación adaptada al paso de rosca y se puede accionar a través de un accionamiento, preferentemente con una correa dentada de accionamiento 40, por un electromotor 42. Tanto la disposición de engranaje planetario 38 como la correa dentada y el árbol de salida del electromotor 42, sobre el que está sentada una rueda dentada de salida 44, están dispuestos en el tramo de caja 46. El tramo de caja 46 presenta además un conector eléctrico central 48. El componente 34 de husillo está alojado en la caja 12 de forma giratoria a través de un tramo de muñón 50, y se apoya en la caja 12 en el sentido axial, a través de un anillo de seguridad 52. El anillo de seguridad 52 está dispuesto en una escotadura circunferencial 54.

El husillo roscado 32 del componente 34 de husillo está configurado con múltiples espiras, es decir que comprende varias espiras de rosca. En el caso del ejemplo, el husillo roscado está configurado con dos espiras con un paso de rosca $p = 2,5$ mm. Esto, por una parte, garantiza que el emparejamiento de rosca de la rosca exterior del husillo roscado 32 y del tramo de rosca 30 con carga axial es autobloqueante, es decir estable de posición y, por otra parte, que con un número relativamente pequeño de rotaciones del componente 34 de husillo pueden alcanzarse unas carreras de ajuste relativamente elevadas de la disposición de tuerca 24. Cabe mencionar que el autobloqueo depende de una multitud de factores, especialmente del diámetro de flanco / diámetro de husillo, del emparejamiento de materiales, de la temperatura, de la lubricación y de factores dependientes de la fabricación como, por ejemplo, la rugosidad superficial, de modo que en caso de la composición más desfavorable de estos factores, es decir también con una baja fricción (alta calidad superficial, bajo valor de fricción) queda garantizado el autobloqueo.

A continuación, se describe el modo de servicio del freno de vehículo según la invención, haciendo referencia a la figura 3.

ES 2 320 700 T3

Durante un frenado de servicio, es decir, cuando un conductor desea frenar un vehículo equipado con el freno de vehículo según la invención, el pistón de freno y, por tanto, la guarnición de freno 16 se desplazan de forma hidráulica, porque la cámara hidráulica 22 es alimentada con un líquido hidráulico a través de un sistema hidráulico no representado. El sistema hidráulico comprende, preferentemente, componentes activos, es decir, una bomba o similar de una instalación de freno de servicio con control eléctrico, que además de una función de regulación antibloqueo, admite funciones de freno independientes del accionamiento por el conductor, es decir automáticas, como por ejemplo una regulación antideslizamiento (ASR) o una regulación de comportamiento dinámico (ESP). Para ello, la instalación de freno comprende una unidad de control electrohidráulica, equipada de la manera convencional; un servofreno con control electrónico, o bien, está configurado como llamada instalación "brake-by-wire". Con otras palabras, esto significa que la cámara hidráulica 22 también puede alimentarse con líquido hidráulico independientemente de un accionamiento del pedal de freno.

Durante una activación del freno de estacionamiento, el conductor acciona, por ejemplo, un conmutador en el vehículo. Esto se efectúa en el momento $T = 0$ segundos. A continuación, en primer lugar, la cámara hidráulica 22 se alimenta de líquido hidráulico, tal como se muestra en la curva 60 en la figura 3 abajo. La presión hidráulica aumenta del valor 0 bar hasta un valor P_1 , comprendido, por ejemplo, en el intervalo de 60 bares a 160 bares. Junto con la presión hidráulica aumenta también la fuerza tensora en la guarnición de freno 26, como se muestra mediante la curva 62. En el momento T_1 , por ejemplo, al alcanzar una presión determinada o una fuerza tensora determinada, se activa entonces el motor 42. Esto está representado en la curva 64 que refleja la corriente del motor. La curva 66 refleja la posición del husillo.

En el momento T_1 se aprecia una cresta de corriente. Esta resulta al superar la fricción estática y los efectos de inercia en la mecánica (engranaje 38 etc.) según el freno de vehículo según la figura 1. A continuación de la cresta de corriente, la corriente de motor asciende al valor 11 dentro del intervalo de 0,5 amperios a 5 amperios, manteniéndose sustancialmente constante hasta el momento T_2 . Durante este tiempo (T_1 a T_2), la disposición de tuerca 24 sigue al pistón de freno 18 pretensado ya en una posición provisional de frenado de estacionamiento. En el momento T_2 , la disposición de tuerca 24 entra, con su tramo cónico 26, en contacto con el tramo cónico 28 en el pistón de freno 18. A partir del momento T_2 y hasta el momento T_3 , el pistón de freno 18 se sigue tensando a través del motor 42 estando intercalados el engranaje 38, el componente 34 de husillo y la disposición de motor 24. Se produce un aumento de la fuerza tensora de ΔF , como se muestra en la figura 3 en el diagrama inferior. Debido a la creciente fuerza tensora, se produce también un aumento de la corriente de motor (curva 64) hasta el momento T_3 . Una vez alcanzada una determinada corriente de motor I_2 (por ejemplo, hasta 10 amperios) que, adicionalmente a la fuerza tensora causada de forma hidráulica, proporciona la fuerza tensora adicional ΔF , se desactiva el motor 42.

Por su bajo consumo de corriente, la regulación del motor puede integrarse en una unidad de control del sistema hidráulico.

La presión hidráulica en la cámara hidráulica 22 se sigue manteniendo hasta un momento T_4 . Finalmente, en el momento T_4 , se reduce la presión hidráulica en la cámara hidráulica 22, hasta alcanzar el valor cero en el momento T_5 . Entre los momentos T_4 y T_5 disminuye también la fuerza tensora en la guarnición de freno 16. Este es el resultado de efectos de ajuste en los componentes mecánicos del freno de vehículo 10. Por lo tanto, en el momento T_5 , la cámara hidráulica 22 está descargada de presión. El freno del vehículo 10 se encuentra en su estado de frenado de estacionamiento, en el que el pistón de freno 18 está bloqueado mecánicamente en su posición a través del componente 34 de husillo y la disposición de tuerca 24. El componente 34 de husillo se apoya durante ello en la caja 12 a través de la brida 54 dispuesta entre el husillo roscado 32 y el tramo de muñón 50.

Si en el momento T_6 , el conductor emite, por ejemplo, una señal a través de un conmutador, según la cual ha de anularse el estado de frenado de estacionamiento, el motor 42 vuelve a activarse en el sentido contrario. A continuación, en primer lugar, se vuelve a producir una cresta de corriente en el momento T_7 que, como ya se ha mencionado anteriormente, resulta por la superación de la fricción estática y la inercia de los componentes mecánicos. Tras superar recorridos en vacío y similares, finalmente, el componente 34 de husillo es accionado en el sentido contrario al efecto de tensado. Ha de superarse el autobloqueo (fricción estática) del emparejamiento de rosca del husillo roscado 32 y de la disposición de tuerca 24, lo que explica el aumento de la corriente de motor en el momento T_8 . Al mismo tiempo, se produce una disminución rápida de la fuerza tensora entre los momentos T_8 y T_9 , hasta que finalmente, la fuerza tensora adopta el valor cero. A medida que disminuye la fuerza tensora baja también la corriente de motor, como muestra la curva 64. Finalmente, el freno de vehículo se encuentra en su posición de partida, tal como está representado en la figura 1. En el momento T_{10} , el motor 42 se desactiva. Ahora, el estado de frenado de estacionamiento está anulado totalmente.

Por la cooperación del husillo 32 según la invención y una disposición de engranaje 38 adaptada a éste, se puede reducir considerablemente el tiempo de accionamiento, en particular, el tiempo de soltura. En un caso de ejemplo según la invención, en el que el husillo roscado presenta, en lugar de un paso de un milímetro según el husillo estándar, un paso de husillo de 2,5 mm, aproximadamente, el tiempo de soltura, es decir el período de tiempo entre T_8 y T_9 , se consiguió reducir a menos de un segundo. Con un paso de husillo convencional de 1 mm, el tiempo de soltura es superior a 1 segundo.

Además, con la elección del paso de husillo según la invención y la multiplicación del engranaje adaptada a éste, es posible reducir el par de soltura para soltar el estado de frenado de estacionamiento. Por lo tanto, también el motor

ES 2 320 700 T3

42 puede configurarse con una menor potencia, de forma más pequeña y, por tanto, más económica. Esto es posible, especialmente, porque para realizar el estado de freno de estacionamiento, se usa el sistema hidráulico que existe de todas formas. En cambio, para soltarlo, debido al mayor grado de acción del husillo roscado y la multiplicación del engranaje, adaptada a ello (en el ejemplo, de aprox. 0,35), no se precisa ningún apoyo hidráulico adicional, al contrario de lo que ocurre en el estado de la técnica. Por lo tanto, con la invención se ha encontrado que eligiendo un paso de husillo próximo al límite de autobloqueo y adaptando de manera correspondiente la multiplicación del engranaje puede usarse un motor de menor potencia, pudiendo reducirse a la vez el tiempo de accionamiento, especialmente el tiempo de soltura y el par de soltura.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Freno de vehículo (10), especialmente freno con pinza, con

- una caja (12),
- un pistón de freno (18) alojado en la caja (12) y desplazable linealmente con respecto a ésta para desplazar una guarnición de freno (16) y
- una disposición de actuador mecánico para desplazar el pistón de freno (18),

pudiendo desplazarse el pistón de freno (18) en la caja (12) por la alimentación de una cámara hidráulica (22) a través de un circuito hidráulico de frenado, y presentando la disposición de actuador mecánico un husillo roscado (32) que puede accionarse de forma rotatoria y que está alojado de forma rotatoria en la caja (12), pudiendo desplazarse el pistón de freno (18) linealmente con respecto a la caja (12) a consecuencia de un movimiento rotatorio del husillo roscado (32),

caracterizado porque el husillo roscado (32) está provisto de una rosca autobloqueante con n espiras, habiéndose elegido el número n y el paso de rosca de tal forma que la rosca está cerca del límite de autobloqueo.

2. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el pistón de freno (18) encierra, con la caja (12), la cámara hidráulica (22).

3. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque, en un estado de frenado de servicio, el pistón de freno (18) puede desplazarse de forma hidráulica y porque, en un estado de frenado de estacionamiento, el pistón de freno (18) puede retenerse en una posición de frenado de estacionamiento, por medio del husillo roscado (32).

4. Freno de vehículo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el husillo roscado (32) coopera con la rosca de una disposición de tuerca (24) alojada en el pistón de freno (18).

5. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque, en el estado de frenado de estacionamiento, el pistón de freno (18) se apoya en la disposición de tuerca (24) que de esta manera se apoya de forma autobloqueante en el husillo roscado (32).

6. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 5, **caracterizado** porque para producir una fuerza de freno de estacionamiento especialmente elevada, el pistón de freno (18) puede desplazarse por la alimentación de la cámara hidráulica (22), y en el estado desplazado, la disposición de tuerca (24) puede desplazarse a una posición de bloqueo, por medio del husillo roscado (32).

7. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque para anular el efecto de freno de estacionamiento, el pistón de freno (18) puede sacarse de la posición de bloqueo mediante el accionamiento del husillo roscado (32) a través de la disposición de tuerca (24).

8. Freno de vehículo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el husillo roscado (32) puede accionarse por motor, preferentemente estando intercalada una disposición de engranaje (38) adaptada al husillo roscado, especialmente una disposición de engranaje planetario.

9. Freno de vehículo (10) según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la regulación del accionamiento por motor puede integrarse en una unidad de control del circuito hidráulico de frenado.

10. Freno de vehículo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque n se sitúa en el intervalo de 1 a 4, ascendiendo preferentemente a 2.

11. Freno de vehículo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el paso de rosca del husillo roscado se sitúa en el intervalo de 1 a 5 mm, ascendiendo preferentemente a 2,5 mm.

12. Procedimiento para accionar un freno de vehículo (10) según una de las reivindicaciones precedentes, según el cual para realizar el estado de frenado de estacionamiento, en primer lugar, el pistón de freno se desplaza a una posición provisional de frenado de estacionamiento, mediante la alimentación de la cámara hidráulica con líquido hidráulico, y a continuación, el husillo roscado se acciona de forma rotatoria hasta que el pistón de freno esté pretensado a una posición de frenado de estacionamiento predefinida, y entonces se reduce la presión hidráulica en la cámara hidráulica, y para anular el estado de frenado de estacionamiento, simplemente el husillo roscado se acciona de forma rotatoria, sin la alimentación previa de la cámara hidráulica con líquido hidráulico.

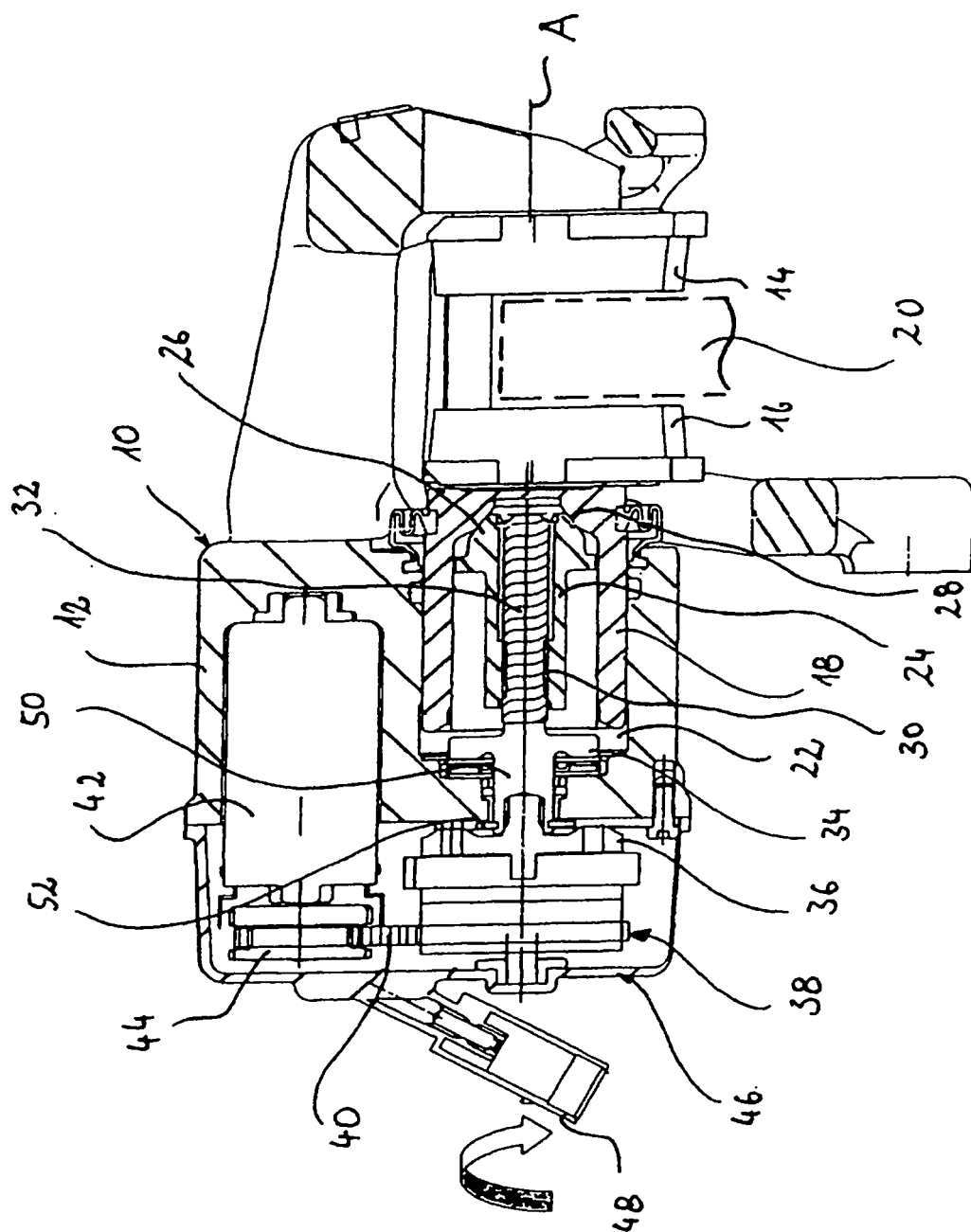


Fig. 1

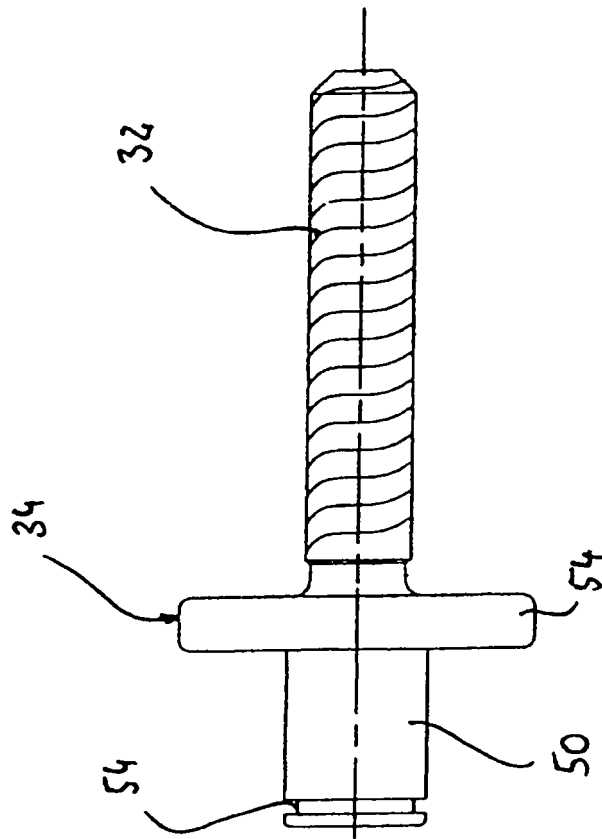


Fig. 2

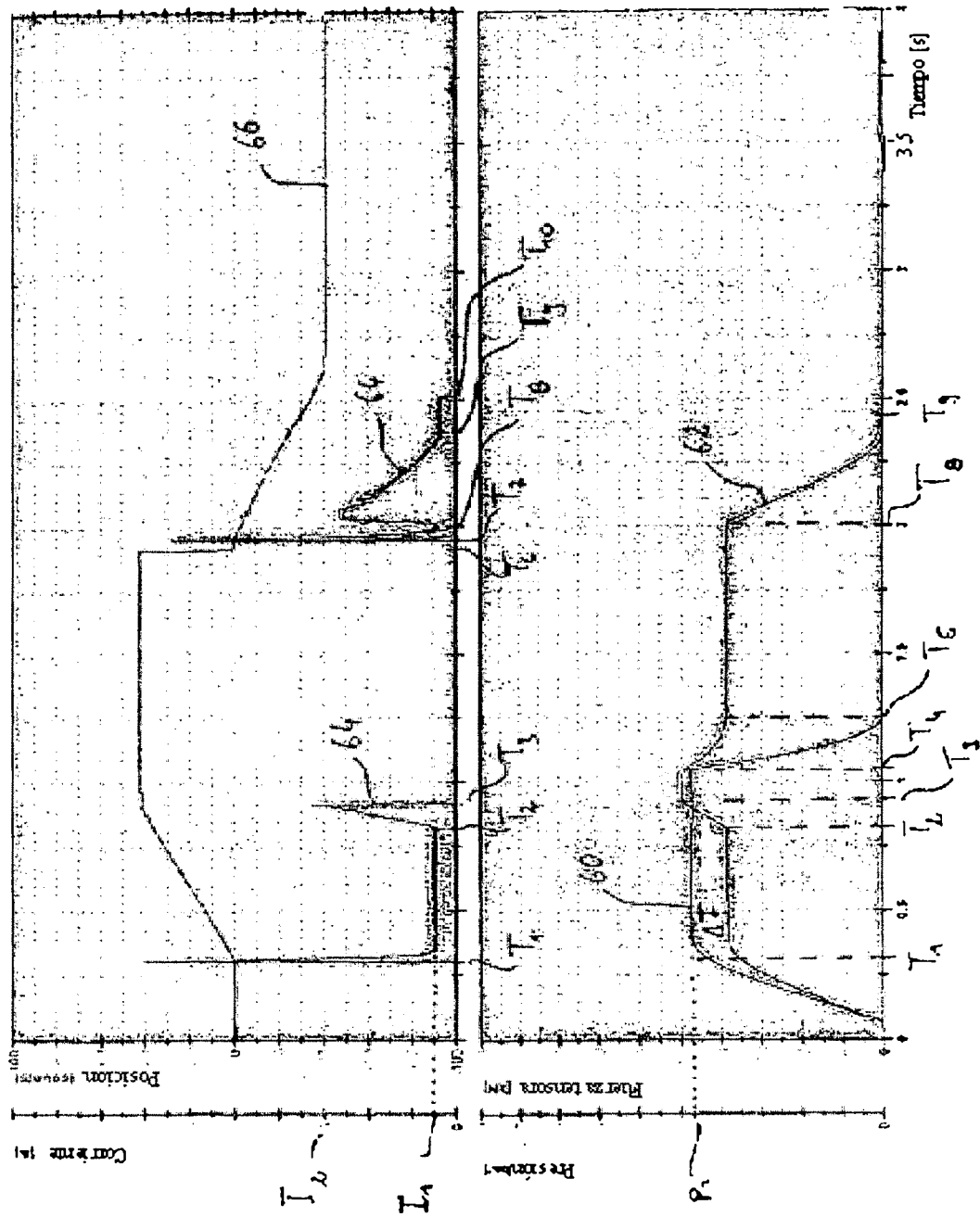


Fig. 3