



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 279 376**

(51) Int. Cl.:

B60T 17/22 (2006.01)

G01L 5/28 (2006.01)

B60T 8/26 (2006.01)

G01L 7/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04736405 .4**

(86) Fecha de presentación : **09.06.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1636078**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **22.03.2006**

(54)

Título: **Herramienta de diagnóstico de una válvula.**

(30)

Prioridad: **13.06.2003 GB 0313742**

(73)

Titular/es: **Charles Edward Curry**
56 Cannon Park Road
Coventry CV4 7AY, GB

(45)

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

(72)

Inventor/es: **Curry, Charles Edward**

(45)

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

(74)

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 279 376 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

Herramienta de diagnóstico de una válvula.

La invención se refiere a herramientas de diagnóstico y en particular a herramientas para comprobar la presión en el interior de un tubo flexible deformable en un circuito hidráulico. La invención es particularmente importante para los circuitos de frenado hidráulico y para probar el funcionamiento correcto de las válvulas de control de presión en sistemas de frenado hidráulico.

El documento DE-A-23 08 694 da a conocer de forma combinada las etapas del procedimiento de la reivindicación 1 siguientes:

aplicación de una primera herramienta de sujeción a un tubo flexible, comprendiendo dicha primera herramienta de sujeción unos medios de sujeción para sujetar el tubo e incorporar una galga extensiométrica para medir la tensión de los medios de sujeción como resultado de los cambios de presión en el tubo, pudiendo funcionar dicha galga extensiométrica para producir una señal indicadora de la presión en el tubo.

Además, dicho documento da a conocer de forma combinada las características de la reivindicación 5 siguientes:

una herramienta de sujeción que comprende unos medios de sujeción para sujetar alrededor de un tubo e incorporar una galga extensiométrica para medir la tensión de los medios de sujeción como un resultado de los cambios de presión en el tubo, pudiendo funcionar dicha galga extensiométrica para producir una señal indicadora de la presión en el tubo.

Se montan válvulas reguladoras de presión de frenado en la mayoría de los coches y furgonetas que carecen de sistemas de frenado antibloqueo (ABS), para evitar la aplicación de una presión de frenado excesiva a las ruedas traseras del vehículo durante un frenado de emergencia. La presión de frenado excesiva hace que las ruedas traseras se bloqueen antes que las ruedas delanteras, lo que provoca normalmente una inestabilidad y una pérdida de control del vehículo cuando se frena de forma brusca.

Es asimismo una práctica común montar válvulas limitadoras moduladoras de presión (PCLV) o válvulas reductoras moduladoras de presión (PCRV), o válvulas reductoras moduladoras de carga (LCR) en los sistemas de frenado de vehículos comerciales y vehículos de "transporte de personas" poco pesados. La totalidad de estas válvulas están concebidas para restringir o controlar la presión aplicada a las ruedas traseras, bien como respuesta a la presión que excede un valor predeterminado en el circuito de frenado a las ruedas traseras, o en respuesta a cargas diversas soportadas por el vehículo. Todas estas válvulas pueden ser propensas a agarrotarse teniendo como resultado que la válvula pasa toda la presión a los frenos traseros bajo condiciones de frenado brusco. Las válvulas LCR utilizan generalmente una unión de palanca exterior a la suspensión trasera (utilizada para detectar la condición de carga del vehículo mediante la flexión del eje) que también puede ser propensa a su agarrotamiento. El resultado es que la válvula ya no modula la línea de presión trasera de forma adecuada, provocando demasiado o demasiado poco frenado posterior dependiendo de la posición de la palanca.

Un vehículo con una válvula defectuosa puede funcionar de forma segura bajo condiciones de con-

ducción normales, ya que casi todo el frenado se lleva a cabo a menos del 20% "g". La presión de frenado asociada con este nivel de frenado está por debajo del que se requiere para la intervención de la válvula. El conductor puede no darse cuenta de que ha fallado una válvula hasta que ocurre una emergencia provocando que el conductor pierda el control del vehículo.

Las fuerzas de frenado frontal y posterior se miden en cada inspección técnica de vehículos anual. Sin embargo, como las pruebas para los ejes frontal y posterior se llevan a cabo de forma independiente, no hay manera de medir los niveles relativos de frenado frontal y posterior. Así, no se detectará un exceso de frenado posterior con respecto al frontal. Un vehículo con válvulas defectuosas no fallará en la inspección técnica de vehículos, simplemente porque haya fallado la válvula de frenado. Por lo tanto, un vehículo podría pasar la prueba requerida legalmente y, aún así, ser completamente inseguro en la carretera.

Actualmente, el único procedimiento para comprobar si una válvula se ha agarrotado es extraerla del vehículo y probarla utilizando galgas de presión. Esto resulta insatisfactorio, ya que la extracción de la válvula requiere tiempo y resulta difícil si el vehículo presenta corrosión alrededor de las uniones. También podría resultar imposible volver a montar la válvula una vez extraída. Los talleres de reparación son reacios a extraer una válvula para probar si es defectuosa, especialmente debido a que la extracción de dicha válvula podría introducir fallos que no estaban presentes antes de la misma.

Por lo tanto, existe una necesidad de una herramienta para probar el funcionamiento correcto de estos tipos de válvulas, que sea rápido, fácil, a prueba de fallos y no intrusivo (sin abertura de tornillos de purgado o conductos dificultosos, etc.).

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento no invasivo para controlar la presión en el interior de uno o más tubos flexibles deformables.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un kit de partes para controlar el funcionamiento correcto de las válvulas de control de presión en circuitos hidráulicos.

Un aspecto de la invención proporciona un procedimiento no invasivo para comprobar el funcionamiento de una válvula en el sistema de frenado de un vehículo, mientras la válvula se encuentra *in situ*, comprendiendo dicho procedimiento:

la aplicación de una primera herramienta de sujeción a un tubo flexible de un circuito de frenado frontal;

la aplicación de una segunda herramienta de sujeción a un tubo flexible de un circuito de frenado trasero;

comprendiendo cada una de dichas herramientas medios de sujeción para sujetar el tubo respectivo e incorporar una galga extensiométrica para medir la tensión de los medios de sujeción como resultado de los cambios de presión en el interior del tubo, pudiendo accionarse dicha galga extensiométrica con el fin de producir una señal indicadora de la presión en el interior del tubo;

la aplicación de los frenos, y

la comparación de las señales generadas por las galgas extensiométricas de la primera y la segunda herramienta bajo la fuerza de frenado, para proporcionar una indicación de la diferencia de presión entre los

circuitos de frenado frontal y trasero y, así, comprobar el funcionamiento de la válvula.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un kit de partes para utilizar en un procedimiento no invasivo de comprobación del funcionamiento de una válvula del sistema de frenado de un vehículo mientras dicha válvula está *in situ*, comprendiendo dicho kit dos herramientas de sujeción para sujetar un tubo flexible de un circuito de frenado frontal o trasero respectivamente y unos medios de comparación, comprendiendo cada una de dichas herramientas unos medios de sujeción para sujetar alrededor de un tubo e incorporar una galga extensiométrica para medir la tensión de los medios de sujeción como un resultado de los cambios de presión en el interior del tubo, pudiendo accionarse dicha galga extensiométrica con el fin de producir una señal indicadora de la presión en el interior del tubo, y estando los medios de comparación dispuestos para comparar las señales generadas por las galgas extensiométricas de ambas herramientas, para comprobar así el funcionamiento de la válvula.

A continuación se describirá la presente invención a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama que ilustra las características de un funcionamiento de PCRV y un funcionamiento de PCRV defectuosa;

la Figura 2 es un diagrama que ilustra las características de un funcionamiento de LCRV;

la Figura 3 es un diagrama que ilustra la relación entre la fuerza de frenado real y la fuerza máxima de frenado posterior seguro; y

la Figura 4 ilustra una herramienta que incorpora la presente invención.

La herramienta 10 de la presente invención tal como se muestra en la Figura 4, se basa en el hecho de que el modo de fallo normal de las válvulas PCR, PCL o LCR es el fallo de "apertura", es decir, que fallan al cerrar completamente. Así, la herramienta 10 únicamente necesita detectar si la válvula ha cerrado completamente o no con el fin de detectar un fallo interno de la válvula.

Además, el dispositivo se puede utilizar para comprobar el cierre total de la válvula de un vehículo equipado con una válvula LCR, con la suspensión en cada una de las dos posiciones diferentes, determinando de este modo si la unión exterior se ha agarrado o no. Esta función se consigue controlando cualquier cambio en la fuerza de sujeción relativa entre los tubos delantero y trasero entre las dos posiciones axiales.

En la Figura 1 se muestran las características de una válvula PCR que funciona y de una defectuosa. Se puede apreciar que por encima de la presión de "cierre", la válvula modula la presión de la línea posterior y sólo permite el paso proporcional de cualquier incremento en la presión de la línea frontal. Una válvula PCL no permite un aumento adicional de presión en el circuito de frenado trasero por encima del valor de cierre. Cuando se produce un fallo de la válvula, no tiene lugar ninguna modulación de la presión de la línea posterior, y se permite el paso de la presión frontal completa a los frenos traseros.

En la Figura 2 se muestran las características de una válvula LCR con un funcionamiento correcto. Dicha válvula funciona de un modo similar a la válvula PCR. Sin embargo, se puede apreciar que por encima del punto de "cierre" la presión depende de la condi-

ción de carga. Cuando se agarrota la unión de la válvula, no se modula la presión de cierre de la válvula de forma efectiva con respecto a los cambios en la condición de la carga.

Si la válvula LCR se agarrota internamente, las características serán muy similares a las de una válvula PCR defectuosa tal como se muestra en la Figura 1 para cada condición de carga.

A partir de la Figura 3 se puede apreciar que sólo tiene lugar el exceso de frenado a niveles de desaceleración muy elevados (en este caso 0,8 G), precisando la modulación de válvula para evitar el bloqueo de las ruedas traseras. Así, el conductor desconoce cualquier problema con el sistema de frenado hasta la primera vez que necesita frenar de forma brusca en condiciones de urgencia. En este momento se puede dar una inestabilidad grave, y el coche podría volcar fuera de control.

Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra una herramienta 10 que comprende unos medios de sujeción del tubo de frenado en la forma de una pinza 11 que comprende un primer brazo 12 provisto de una sujeción 13 en un extremo, y un segundo brazo pivotante 14 montado en dicha sujeción 13 de manera que pivote en un pivote 15. Se monta un soporte 16 de manera que pueda pivotar, en el extremo libre del segundo brazo 14. Dicho soporte 16 presenta sustancialmente forma de U, y está provista de un tornillo de sujeción 17 enroscado en un orificio roscado en el soporte. El extremo libre del primer brazo 12 está provisto de un rebaje 18 en cuyo interior se acopla el tornillo 17 cuando se inserta el extremo libre del primer brazo 12 en el soporte 16. Uno o ambos brazos 12, 14 están provistos de una galga extensiométrica 19 de acuerdo con la presente invención que controla el desvío del brazo al que está fijado.

En uso, la herramienta se ensambla alrededor de un tubo de frenado flexible deformable cuya presión interna se controla al mismo tiempo que se accionan los frenos. La herramienta se ensambla para atrapar el tubo entre los brazos 12, 14 y dichos brazos 12, 14 se sujetan en su lugar alrededor de un tubo no presurizado apretando el tornillo 17. El tubo está sujeto suficientemente como para que provoque una restricción al flujo de fluido hidráulico en el interior del mismo, o para bloquear completamente el flujo en el tubo. La galga extensiométrica 19 detecta el cambio relativo de presión en el interior del tubo cuando se aplican los frenos. Se utilizan dos herramientas 10 de forma simultánea; una para probar el circuito de frenado delantero y el otro para probar el circuito de frenado trasero, de manera que se detecten indirectamente las presiones relativas de los frenos delanteros y traseros. Las galgas extensiométricas 19 de ambas herramientas están conectadas a una unidad de control 20 que contiene un microprocesador 21. Esta unidad 20 proporciona un suministro de energía a las galgas extensiométricas 19 y compara las señales de cada una de dichas galgas extensiométricas 19 de las pinzas montadas en los tubos anterior y posterior.

Empezando con una carga de pinza de unos 500N, el dispositivo detecta la deformación en la línea de presión cero. A continuación, se aplican los frenos de forma continuada y se comparan los cambios en la fuerza de sujeción anterior y posterior. De acuerdo con esta comparación, la unidad 20 determina si la válvula que se va a probar en el circuito trasero ha modulado la presión de la línea posterior o no con

respecto a la frontal. A continuación, la unidad 20 señala al operador bien con una luz verde (correcto) o con una roja (defectuoso) 22, 23 respectivamente, indicando una válvula correcta o defectuosa respectivamente.

De forma similar, los vehículos equipados con una válvula LCR estarían sometidos a un test adicional a una carga axial posterior seleccionada, es decir, diferente (y así una posición del eje diferente), con el fin de verificar que se modula correctamente la presión de cierre de la válvula. Si la relación de la línea de presión anterior con respecto a la posterior (es decir los incrementos relativos en las cargas de pinzado anterior y posterior) no varía por el cambio en la posición del eje, entonces la unidad señalará que la unión de la válvula LCR no está funcionando.

El diseño de la herramienta 10 no se limita a lo que se ha mostrado, ya que los medios de sujeción incorporan medios como por ejemplo las galgas extensio-

métricas para controlar los cambios de presión en el tubo flexible deformable. Por ejemplo, la herramienta 10 puede comprender un par de mandíbulas articuladas o paralelas (no representado) que se montan alrededor del tubo y se sujetan conjuntamente apretando uno o dos tornillos.

En los ejemplos descritos anteriormente, la presión interna con los sistemas de frenado delantero y trasero se utiliza para proporcionar una indicación de si la válvula está funcionando o no. Se podrían utilizar otros parámetros. Por ejemplo la galga extensiométrica 19 se podría utilizar para controlar la presión en el interior del tubo flexible tal como ya se ha mencionado, pero se podría utilizar la posición del pedal de frenado o los pares de frenado de la rueda delantera y trasera (por ejemplo utilizando una máquina de “carretera de rodillo”) para proporcionar una indicación de las condiciones de frenado durante la comprobación de la válvula.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento no invasivo de comprobación del funcionamiento de una válvula en el sistema de frenado de un vehículo mientras la válvula se encuentra *in situ*, comprendiendo dicho procedimiento:

la aplicación de una primera herramienta de sujeción (10) a un tubo flexible de un circuito de frenado delantero;

la aplicación de una segunda herramienta de sujeción (10) a un tubo flexible de un circuito de frenado trasero;

comprendiendo cada herramienta unos medios de sujeción (11-17) para sujetar alrededor del tubo respectivo e incorporar una galga extensiométrica (19) para medir la tensión de los medios de sujeción (11-17) como resultado de los cambios de presión en el interior del tubo, pudiendo dicha galga extensiométrica (19) funcionar para producir una señal indicadora de la presión en el interior del tubo;

la aplicación de los frenos, y

la comparación de las señales generadas por las galgas extensiométricas (19) de las primera y segunda herramientas bajo la fuerza de frenado con el fin de proporcionar una indicación de la diferencia de presión entre los circuitos de frenado delantero y trasero y comprobar así el funcionamiento de la válvula.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los medios de sujeción (11- 17) de cada herramienta comprenden dos brazos (12, 14), uno de los cuales está montado de manera pivotante sobre el otro, y unos medios de soporte (16, 17) para sujetar los brazos conjuntamente con el fin de apretar y atrapar así el tubo entre los brazos y dicha galga extensiométrica está provista en uno o en ambos brazos.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que los medios de soporte son un soporte sustancialmente en forma de U (16) acoplado de manera pivotante a un extremo de uno de los brazos y están conformados para recibir un extremo libre (18) del otro brazo, y dicho soporte está provisto de un tornillo (17) que actúa en el otro brazo para apretar dichos brazos entre sí.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de frenado está asociado a una válvula reductora de carga controlada (LCRV), y comprende la etapa adicional de llevar a cabo el procedimiento en una carga de un eje posterior seleccionada para verificar que la LCRV se modula correctamente.

5. Kit de partes para su utilización en un procedimiento no invasivo de comprobación del funcionamiento de una válvula en el sistema de frenado de un vehículo mientras la válvula se encuentra *in situ*, comprendiendo dicho kit dos herramientas de sujeción (10) para sujetar a un tubo flexible de un circuito de frenado delantero o trasero respectivamente y unos medios de comparación (20), comprendiendo cada herramienta unos medios de sujeción (16, 17) para sujetar alrededor de un tubo e incorporar una galga extensiométrica (19) para medir la tensión de los medios de sujeción como resultado de los cambios de presión en el interior del tubo, pudiendo la galga extensiométrica (19) funcionar para producir una señal indicadora de la presión en el interior del tubo y estando los medios de comparación (20) dispuestos para comparar las señales generadas por las galgas extensiométricas (19) de ambas herramientas (10) para comprobar así el funcionamiento de la válvula.

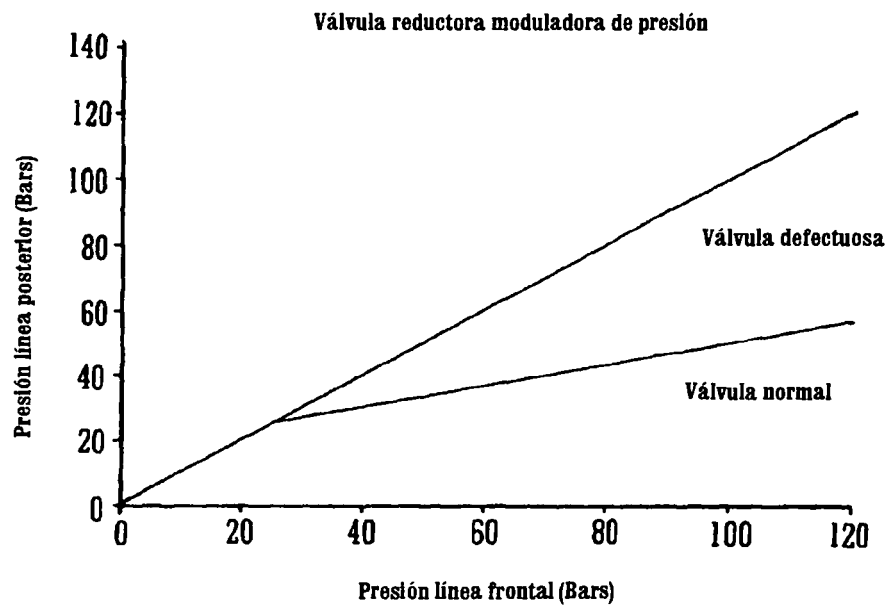


FIG. 1

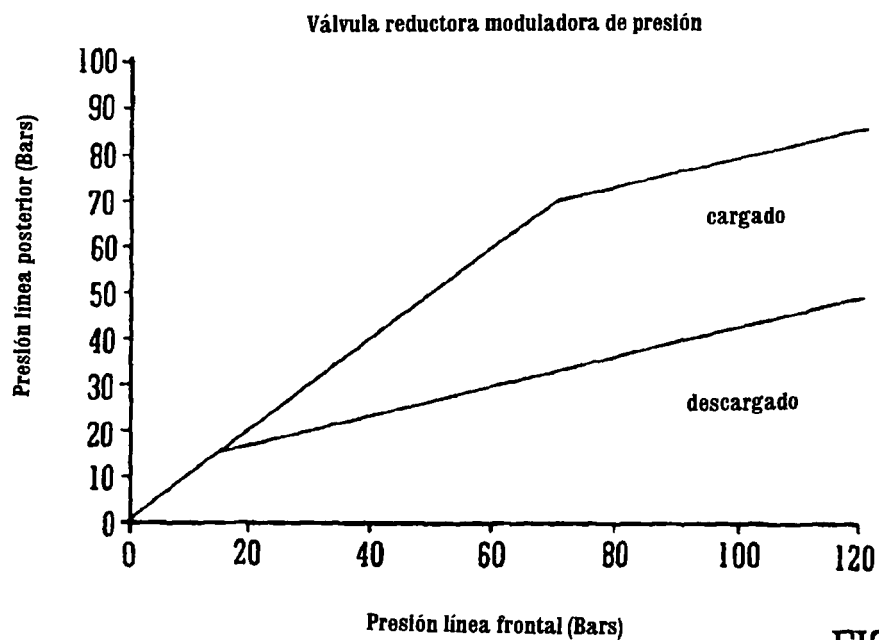


FIG. 2

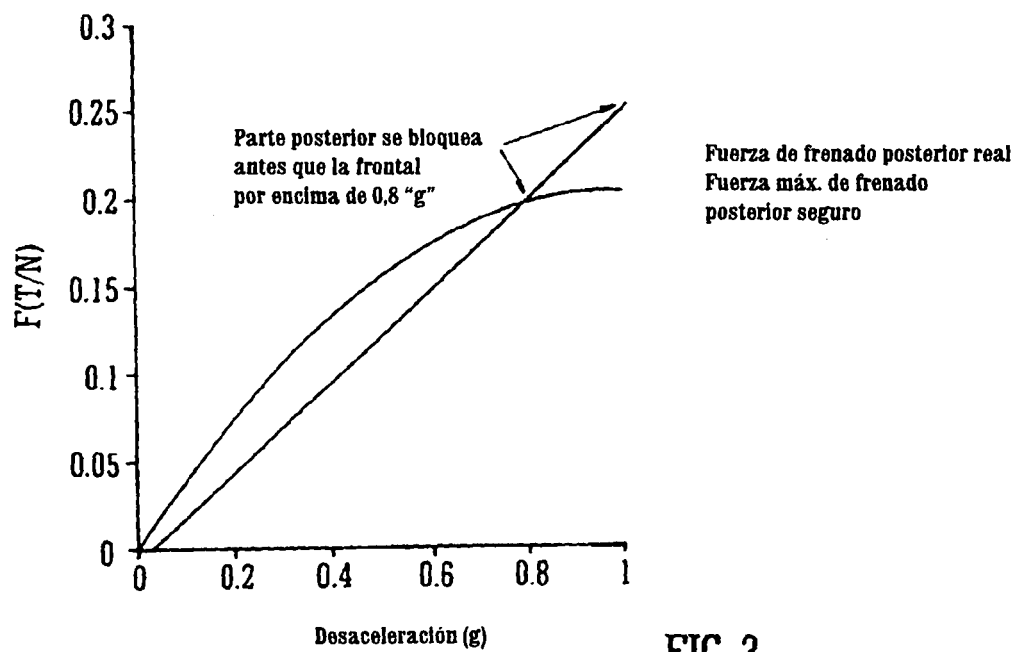


FIG. 3

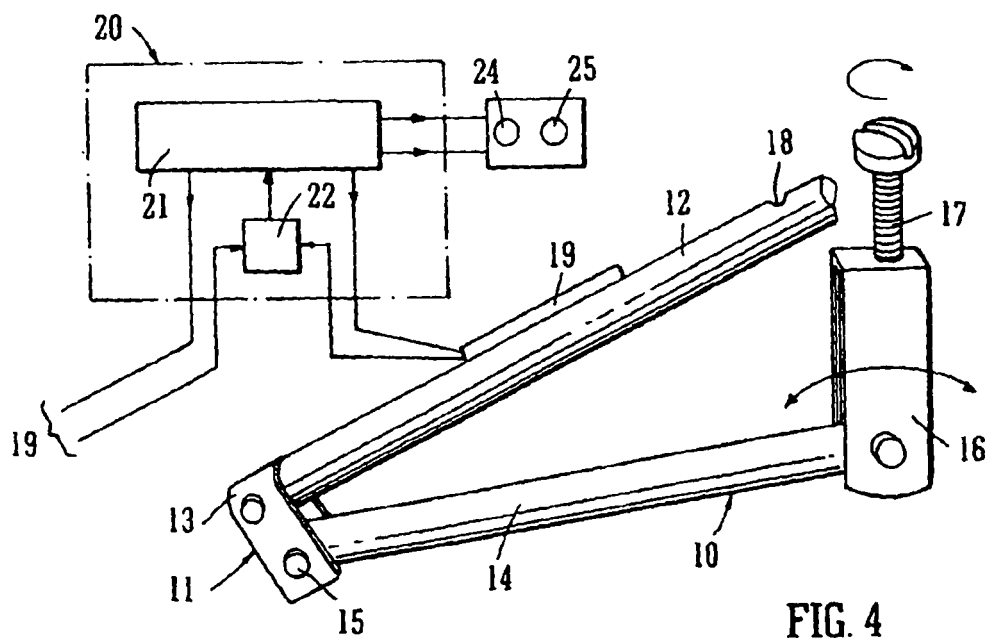


FIG. 4