

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 678**

51 Int. Cl.:

B60G 7/00 (2006.01)

B23P 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2012 E 12182197 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2695754**

54 Título: **Aparato y método para reparar brazos de control de suspensión de automóvil**

30 Prioridad:

10.08.2012 US 201261682109 P
22.08.2012 US 201213592156

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2016

73 Titular/es:

KATOK, VITALIY V. (100.0%)
130 Bogdanovich Street, Apt. 74
220040 Minsk, BY

72 Inventor/es:

KATOK, VITALIY V.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 570 678 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

Aparato y método para reparar brazos de control de suspensión de automóvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo del automóvil, y más en concreto a un brazo de control de una suspensión de automóvil y un aparato para reparar dicho brazo de control, así como a un método para reparar un brazo de control de una suspensión de automóvil según las reivindicaciones 1 y 8, respectivamente.

10

Antecedentes

En general, una junta de rótula se describe en JP H09 235114 A.

15

La suspensión es una parte integral de un automóvil. Por lo general, la suspensión incluye un sistema de muelles, amortiguadores y brazos de control que conecta un vehículo a sus ruedas y permite el movimiento relativo entre los dos. Tal elemento de suspensión se describe, por ejemplo, en US 4.283.833 A. La suspensión cumple la doble finalidad de contribuir al mantenimiento/manejo del vehículo en carretera y de frenar para una buena seguridad activa y el placer de la conducción, y mantener a los ocupantes del vehículo cómodos y razonablemente bien aislados del ruido de la carretera, los baches y las vibraciones, etc. Se usan brazos de control de la suspensión para guiar y dirigir las ruedas. El brazo de control proporciona, por una parte, la conexión con la disposición de soporte de la rueda y, por la otra, la conexión del vehículo con la carrocería. Durante la operación del vehículo, los brazos de control están sometidos constantemente a varios grados de esfuerzo y sus componentes se pueden desgastar originando varios problemas, que van desde el ruido procedente de la suspensión a daño más serio de las ruedas y otros sistemas del automóvil. La sustitución de brazos de control desgastados por otros nuevos puede ser cara. Por lo tanto, se necesita un mecanismo barato para reparar brazos de control usados con el fin de prolongar su duración de servicio.

20

25

30

Se describe un aparato y un método para reparar brazos de control de aluminio de una suspensión de automóvil. En una realización, un método para reparar un brazo de control de la suspensión de automóvil que tiene un espárrago de rótula desgastado o dañado incluye: quitar un medio de sujeción que sella el espárrago de rótula en un receptáculo del brazo de control, extraer el espárrago de rótula del receptáculo, limpiar una superficie del receptáculo donde estaba situado el medio de sujeción, soldar una pestaña circular que se extiende hacia arriba a la superficie limpiada del receptáculo, colocar una arandela de metal o plástico y/o grasa lubricante dentro del receptáculo entre una rótula de un nuevo espárrago de rótula a colocar en el receptáculo y la superficie interior del receptáculo para facilitar el movimiento/rotación suave de la rótula dentro del receptáculo, insertar un nuevo espárrago de rótula en el receptáculo del brazo de control, y curvar (o recalcar) hacia dentro la pestaña que se extiende hacia arriba para sellar el nuevo espárrago de rótula en el receptáculo.

35

40

En otra realización, un brazo de control de una suspensión de automóvil incluye un cuerpo que tiene un receptáculo en su extremo, y un espárrago de rótula que tiene un extremo de rótula insertado en el receptáculo, incluyendo además el receptáculo una pestaña circular que se extiende hacia arriba, sustancialmente continua, soldada en un borde del receptáculo, donde una arandela de metal o plástico y/o grasa lubricante se coloca dentro del receptáculo entre la rótula del espárrago de soporte y la superficie interior del receptáculo para facilitar el movimiento/rotación suave de la rótula dentro del receptáculo. Además, un aparato de rodillo de curvado incluye una base que tiene un asiento que soporta una matriz a la que el brazo de control se puede fijar de forma extraíble. La matriz proporciona movimientos longitudinal y lateral y rotación del brazo de control en un plano horizontal.

45

50

El aparato incluye además un medio de calibración de posición de matriz para calibrar posiciones longitudinal, lateral y rotativa de la matriz. El aparato también incluye un medio de colocación de rodillo de curvado para calibrar posiciones vertical y longitudinal de un rodillo de curvado para poner el rodillo de curvado en un contacto con la pestaña que se extiende hacia arriba.

55

El aparato incluye además un medio de rodillo de curvado para curvar (o recalcar) hacia dentro la pestaña que se extiende hacia arriba rodando el rodillo de curvado a lo largo de la circunferencia de la pestaña mientras se aplica una fuerza descendente en la pestaña curvando por ello hacia dentro y sellando el espárrago de rótula en el receptáculo.

60

65

En una realización ejemplar, un método para reparar brazos de control de aluminio de una suspensión de automóvil usando el aparato de rodillo de curvado incluye fijar un brazo de control a una matriz del aparato de rodillo de curvado. El método incluye además calibrar posiciones longitudinal, lateral y rotativa de la matriz del aparato de rodillo de curvado en el plano horizontal con relación a la base del aparato de rodillo de curvado. El método incluye además calibrar posiciones vertical y longitudinal de un rodillo de curvado del aparato de rodillo de curvado para poner el rodillo de curvado en contacto con la pestaña del brazo de control. El método incluye además curvar hacia dentro la pestaña que se extiende hacia arriba rodando el rodillo de curvado a lo largo de la circunferencia de la pestaña mientras se aplica una fuerza descendente en la pestaña curvando por ello la pestaña hacia dentro y

sellando el extremo de rótula del espárrago de rótula en el receptáculo.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Los dibujos acompañantes, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran una o más realizaciones ejemplares de la invención y, conjuntamente con la descripción detallada, sirven para explicar sus principios e implementaciones.
- En los dibujos:
- 10 La figura 1 ilustra un ejemplo de un brazo de control usado de una suspensión de automóvil.
- La figura 2 ilustra un brazo de control reparado ejemplar de la suspensión de automóvil.
- 15 La figura 3 ilustra vistas lateral y en alzado de una realización ejemplar del aparato para reparar el brazo de control de la suspensión de automóvil.
- Las figuras 4-9 ilustran varias realizaciones ejemplares de la configuración del aparato para reparar el brazo de control de la suspensión de automóvil.
- 20 La figura 10 ilustra un diagrama de flujo de una metodología ejemplar para reparar un brazo de control de la suspensión de automóvil.
- La figura 11 ilustra un diagrama de bloques de un sistema informático para controlar la operación del aparato para reparar un brazo de control según una realización ejemplar.
- 25

Descripción detallada de realizaciones ejemplares

- 30 Realizaciones ejemplares de la presente invención se describen aquí en el contexto de un aparato y un método para reparar brazos de control de una suspensión de automóvil. Los expertos en la técnica observarán que la descripción siguiente es ilustrativa solamente y no se pretende de ninguna forma que sea limitativa. Los expertos en la técnica que conozcan esta descripción pensarán fácilmente en otras realizaciones. Ahora se hará referencia en detalle a implementaciones de las realizaciones ejemplares de la invención ilustradas en los dibujos acompañantes. Se usarán los mismos indicadores de referencia en la medida posible en todos los dibujos y la descripción siguiente para hacer referencia a los mismos elementos o análogos.
- 35

- La figura 1 ilustra un brazo de control ejemplar de una suspensión de automóvil. Como se ilustra, el brazo de control 10 incluye un cuerpo alargado 11 que tiene un extremo interior 12 y un extremo exterior 14. El cuerpo 11 del brazo de control 10 se hace preferiblemente de aluminio o una de sus aleaciones, que por lo general son metales ligeros, duraderos y resistentes a la corrosión. El extremo interior 12 mira a la carrocería del vehículo (no representado), y el extremo exterior 14 mira a un conjunto de rueda (no representado). El extremo exterior 14 incluye un receptáculo 16, tal como un casquillo, para recibir un espárrago de soporte de acero 18, tal como un espárrago de rótula. Un extremo del espárrago de soporte 18 incluye una rótula (no representada) montada dentro del receptáculo 16 formando una junta de rótula. Se puede colocar una arandela de metal o plástico (no representada) y/o grasa lubricante dentro del receptáculo 16 entre la rótula del espárrago de soporte 18 y la superficie interior del receptáculo 16 para facilitar el movimiento/rotación suave de la rótula dentro del receptáculo 16. El espárrago de soporte 18 se puede mantener en posición en el receptáculo 16 usando una pestaña circular 19 que se extiende a lo largo del borde del receptáculo 16 y hacia dentro, de modo que el espárrago de soporte 18 pueda oscilar dentro del receptáculo 16, pero no se pueda sacar de él. El otro extremo del espárrago de soporte 18 está normalmente ahusado y roscado (no representado) para encajar en un agujero ahusado en el buje de dirección (no representado) del conjunto de rueda (no representado).
- 40
- 45
- 50

- La junta de rótula del brazo de control 10 es el pivote entre las ruedas y la suspensión del vehículo. Las juntas de rótula desempeñan un papel crítico en la operación segura de la dirección y suspensión del vehículo. Sin embargo, debido al esfuerzo constante en la junta de rótula, el espárrago de soporte de acero 18, la arandela y/o la grasa lubricante dentro del receptáculo 16 se desgastan frecuentemente. Los signos de una junta de rótula con fallo se inician por lo general con un sonido de clic o rotura cuando la rueda gira y eventualmente se convierten en un chirrido al final de una parada, cuando se usa el pedal acelerador y/o también cuando se pasa por baches. Cuando esto sucede, una solución típica es sustituir todo el brazo de control 10 por uno nuevo. Sin embargo, los brazos de control nuevos son caros.
- 55
- 60

Por lo tanto, se necesita un mecanismo ecológicamente limpio para reparar brazos de control usado con el fin de prolongar su duración de servicio.

- 65 En una realización ejemplar, un método para reparar un brazo de control de aluminio usado de la suspensión de automóvil implica quitar la pestaña de aluminio vieja 19 y una cubierta (no representada) que sujeta el espárrago de

- soporte 18 en el receptáculo 16, y extraer el espárrago de soporte 18 del receptáculo 16. La extracción de la pestaña vieja 19 y la extracción del espárrago de soporte 18 se pueden realizar usando procesos mecánicos conocidos. Por ejemplo, la pestaña 19 se puede cortar usando herramientas de corte conocidas. Alternativamente, el espárrago de soporte 18 se puede sacar físicamente del receptáculo 16, rompiendo por ello la pestaña vieja 19 que lo sujeta en posición dentro del receptáculo 16. Una vez que se ha quitado el espárrago de soporte viejo 18, la superficie exterior del receptáculo 16, donde solía estar la pestaña vieja 19, se puede limpiar, acondicionar o mecanizar usando procesos químicos o mecánicos conocidos para quitar el aluminio que quede de la pestaña vieja 19 y preparar el brazo de control 10 para procesado adicional, como se describirá con más detalle más adelante.
- 5
- 10 A continuación, con referencia a la figura 2, se puede formar una nueva pestaña circular de aluminio que se extiende hacia arriba 22 en el borde del receptáculo 16 del brazo de control 10 usando, por ejemplo, soldadura.
- Por ejemplo, se puede usar el aparato de soldar Phoenix 500 para soldar la nueva pestaña de aluminio 22 en el receptáculo 16. En una realización preferida, la soldadura deberá ser realizada en un entorno neutro usando soldadura de pulsos, que facilita la destrucción de una película de ácido que se forma en la superficie del receptáculo de aluminio 16 que se suelda. Se puede usar una varilla de aluminio para formar una nueva pestaña circular 22 en la superficie del receptáculo 16. Una vez formada una nueva pestaña de aluminio 22 en la superficie del receptáculo 16, se puede insertar un nuevo espárrago de soporte 20 en el receptáculo 16 junto con una arandela nueva (no representada) y/o grasa lubricante (no representada). Y se puede insertar una cubierta opcional que tenga una abertura en su centro o un aro de presión (no representado) para cerrar la abertura en el receptáculo 16. A continuación, la nueva pestaña circular 22 se puede curvar (o recalcar) hacia dentro para sellar parcialmente la cubierta que cubre el nuevo espárrago de soporte 20 dentro de su posición en el receptáculo 16. De esta manera se repara el brazo de control usado 10.
- 15
- 20
- 25 La figura 3 ilustra una realización ejemplar de un aparato de rodillo de curvado que puede ser usado para reparar varios tipos y marcas de brazos de control de diferentes suspensiones de automóvil.
- En particular, el aparato de rodillo de curvado 30 puede ser controlado de forma manual o automática para realizar el curvado (o recalcado) de una pestaña de aluminio de nueva formación 22 del brazo de control reparado 10. Como se ilustra, el aparato 30 incluye un mecanismo de rodillo 31, un soporte de rodillo 34 y una base 35. El mecanismo de rodillo 31 incluye un mecanismo de colocación vertical 32, un mecanismo de colocación horizontal 33, y un conjunto de rodillo de curvado 37. El mecanismo de colocación vertical 32 se usa para ajustar la elevación del rodillo de curvado 37 a lo largo del eje A y con relación a un asiento 38 de la base 35. El mecanismo de colocación vertical 32 puede ser implementado como un simple accionador mecánico lineal (por ejemplo, un tornillo o tornillo de avance), que transfiera la rotación del botón 36 a movimiento lineal (hacia arriba o hacia abajo) del conjunto de rodillo 37. El mecanismo de colocación horizontal 33 se usa para ajustar la posición longitudinal del rodillo de curvado 37 con relación al eje A y con relación al asiento 38 de la base 35. El mecanismo de colocación vertical 32 puede ser implementado de manera similar como un simple accionador mecánico lineal (por ejemplo, un tornillo o tornillo de avance), que transfiera la rotación del botón 33a a movimiento lineal (horizontal) del conjunto de rodillo 37. El asiento 38 se usa para soportar rotativamente una matriz a la que se fija un brazo de control 10 de forma extraíble. La matriz se explicará a continuación.
- 30
- 35
- 40
- En una realización ejemplar, se puede usar diferentes matrices para diferentes tipos o configuraciones de brazos de control de diferentes suspensiones de automóvil. La selección de la matriz apropiada puede ser realizada por el operador humano o automáticamente por un ordenador. Una configuración ejemplar de la matriz se representa en las figuras 4-9. La matriz 40 se usa para sujetar y colocar el brazo de control 10 durante el curvado (recalcado) de la pestaña circular de aluminio de nueva formación 22 del receptáculo 16. Como se representa, la matriz 40 incluye tres chapas 41, 42 y 43 conectadas deslizantemente una a otra y conectadas rotativamente al asiento 38 del de la base 35 para proporcionar tres grados de libertad (por ejemplo, longitudinal, lateral y rotacional) de movimiento del brazo de control 10 en un plano horizontal con relación a la base 35 del aparato de curvado 30. El brazo de control 10 se puede fijar de forma extraíble a la chapa superior 41 mediante un perno de control 45. Por lo general, la posición de la matriz 40 puede ser calibrada usando mecanismos de colocación de matriz 47, 48 y 49 de tal manera que el espárrago de soporte 20 del brazo de control 10 fijado a la matriz 40 se centre a lo largo del eje A del mecanismo de rodillo 31. Los mecanismos de colocación de matriz pueden ser implementados como un simple accionador mecánico lineal (por ejemplo, un tornillo o tornillo de avance), que transfiera la rotación de botones de control a movimiento lineal o rotación de las chapas 41, 42 y 43 en un plano horizontal una con relación a otra y la base 35 del aparato de rodillo de curvado 30.
- 45
- 50
- 55
- Una vez que la matriz 40 está centrada en la posición requerida, la posición del mecanismo de rodillo 31 se puede calibrar (es decir, ajustar) usando un mecanismo de colocación vertical 32 (por ejemplo, usando una tuerca roscada es lateralmente deslizando de control de posición vertical 32a) y un mecanismo de colocación horizontal 33 (por ejemplo, usando el botón de control de posición horizontal 33a) para poner el rodillo 39 del conjunto de rodillo de curvado 37 en contacto con la superficie exterior de la pestaña de aluminio nueva 22 del brazo de control 10.
- 60
- 65 La palanca de rotación 36 se puede girar entonces manual o automáticamente para girar el mecanismo de rodillo 31 alrededor del eje A y, mediante la operación del accionador mecánico lineal dispuesto dentro del mecanismo de

colocación vertical 32, empuja el conjunto de rodillo 37 hacia abajo. La superficie del rodillo 39 puede estar inclinada. El conjunto de rodillo de curvado 37 puede operar para girar alrededor del eje B. Así, cuando el mecanismo de rodillo 31 se gira alrededor del eje A, el conjunto de rodillo 37 gira alrededor del eje B cuando el rodillo 39 rueda a lo largo de la circunferencia de la pestaña de aluminio 22, y aplica fuerza hacia abajo y hacia dentro a la superficie exterior de la pestaña 22, curvándola por ello hacia dentro, es decir, hacia el centro de la abertura del receptáculo 16, y sellando así la cubierta o el aro del receptáculo, que mantienen el espárrago de soporte 20 en su posición. El brazo de control reparado 10 se saca entonces del aparato de rodillo de curvado 30 y el aparato puede ser recalibrado para reparar otro brazo de control.

La figura 10 ilustra una metodología ejemplar para reparar brazos de control de aluminio de una suspensión de automóvil usando el aparato de rodillo de curvado 30. En el paso 1010, se determina el tipo y/o la configuración del brazo de control usado de suspensión de automóvil. La determinación se puede basar en el número de pieza del fabricante. En el paso 1020, se selecciona una matriz apropiada del aparato de rodillo de curvado asociada con el tipo o configuración determinados del brazo de control. La selección de la matriz apropiada puede ser realizada por el operador humano o automáticamente por un ordenador. En el paso 1030, el brazo de control se fija a la matriz seleccionada del aparato de rodillo de curvado, y la matriz (con el brazo de control fijado a ella) se pone en el asiento del aparato de rodillo de curvado. En el paso 1040, se calibran las posiciones longitudinal, lateral y rotativa de la matriz. En el paso 1050, se calibran las posiciones vertical y longitudinal del rodillo de curvado para poner el rodillo de curvado en contacto con la pestaña nueva del brazo de control. En el paso 1060, el rodillo de curvado se hace rodar a lo largo de la circunferencia de la pestaña mientras se aplica una fuerza descendente en la pestaña, curvando por ello (o recalcando) la pestaña hacia dentro y sellando el extremo de rótula del espárrago de rótula en el receptáculo del brazo de control. El brazo de control reparado se puede sacar entonces de la matriz.

En una realización ejemplar, los procesos de calibración antes descritos pueden ser automatizados y realizados por un ordenador. En particular, los mecanismos de colocación de rodillo de curvado 32a, 33a y 36, y/o los mecanismos de calibración de matriz 47, 48 y 49 pueden ser sustituidos por, o conectarse a, accionadores electromecánicos, que pueden ser controlados por un ordenador. En particular, el ordenador puede contener un programa que acepte como una entrada el número de pieza del fabricante u otro identificador del brazo de control 10. El ordenador guarda en su memoria una tabla conteniendo dimensiones u otra información para diferentes tipos de brazos de control de diferentes fabricantes. En base a esta información, el ordenador puede generar y enviar señales eléctricas a los mecanismos de colocación de rodillo de curvado y/o mecanismos de calibración de matriz para calibrar las posiciones longitudinal, lateral y rotativa del rodillo de curvado 37 y la matriz 40, con el brazo de control montado, para poner el rodillo de curvado 37 en contacto con la pestaña 20 del brazo de control 10. El ordenador puede activar entonces la palanca 36 para realizar el curvado (o el recalcado) de la pestaña 20, reparando por ello automáticamente el brazo de control 10.

El aparato y los métodos antes descritos para reparar brazos de control de suspensiones de automóvil tienen numerosas ventajas. Por ejemplo, el método es relativamente barato y fácil de implementar para proporcionar brazos de control restaurados para el post-mercado del automóvil.

Se puede usar un solo aparato de rodillo de curvado para reparar brazos de control de aluminio de diferentes tipos de configuraciones debido al uso de diferentes matrices. Otra ventaja de la tecnología descrita es que se puede implementar en un entorno de factoría y automatizar usando sistemas informáticos para la reparación en serie de brazos de control para diferentes suspensiones de automóvil.

La figura 11 ilustra una realización ejemplar de un sistema informático 5, tal como un ordenador general, que puede ser programado para controlar automáticamente la operación del aparato de la presente invención para reparar brazos de control de suspensión de automóvil. Como se representa, el ordenador 5 puede incluir uno o más procesadores de hardware 15, memoria 20, una o más unidad(es) de disco duro 30, una o varias unidades ópticas 35, puerto(s) serie 40, tarjeta gráfica 45, tarjeta audio 50 y tarjeta(s) de red 55 conectadas por un bus de sistema 10. El bus de sistema 10 puede ser alguno de varios tipos de estructuras de bus incluyendo un bus de memoria o controlador de memoria, un bus periférico y un bus local usando alguna de varias arquitecturas de bus conocidas. El procesador de hardware 15 puede incluir uno o varios procesadores Intel® Core 2 Quad 2.33 GHz u otro tipo de microprocesador.

La memoria de sistema 20 puede incluir una memoria de lectura solamente (ROM) 21 y memoria de acceso aleatorio (RAM) 23. La memoria 20 se puede implementar como DRAM (RAM dinámica), EPROM, EEPROM, Flash u otro tipo de arquitectura de memoria. La ROM 21 guarda un sistema básico de entrada/salida 22 (BIOS), conteniendo las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre los componentes de ordenador 5, como al arrancar. La RAM 23 guarda el sistema operativo 24 (OS), tal como Windows® XP Professional u otro tipo de sistema operativo, que sea responsable de la gestión y coordinación de procesos y la asignación y compartición de recursos de hardware en el ordenador 5. La memoria de sistema 20 también guarda aplicaciones y programas 25, tal como un programa de control de la herramienta de rodillo de curvado 30. La memoria de sistema 20 también guarda varios datos de tiempo de ejecución 26 usados por los programas 25, tal como parámetros de ajuste de posición de matriz para diferentes tipos y marcas de brazos de control usados en diferentes tipos de suspensiones de automóvil.

El sistema informático 5 puede incluir además unidad(es) de disco duro 30, tal como unidad de disco duro magnético (HDD) SATA, y unidad(es) de disco óptico 35 para lectura o escritura en un disco óptico extraíble, tal como CD-ROM, DVD-ROM u otro medio óptico. Las unidades 30 y 35 y su medio legible por ordenador asociado proporcionan almacenamiento no volátil de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, aplicaciones y módulos/subrutinas de programa que implementan procesos y métodos aquí descritos. Aunque el sistema informático ejemplar 5 emplea discos magnéticos y ópticos, los expertos en la técnica observarán que también se puede usar otros tipos de medios legibles por ordenador que puedan almacenar datos accesibles por un sistema informático 5, tal como casetes magnéticas, tarjetas de memoria flash, vídeo discos digitales, RAMs, ROMs, EPROMs y otros tipos de memoria en realizaciones alternativas del sistema informático.

El sistema informático 5 incluye además una pluralidad de puertos serie 40, tal como Universal Serial Bus (USB), para conectar dispositivo(s) de entrada de datos 75, tal como teclado, ratón, almohadilla táctil y otros. También se puede usar puertos serie 40 para conectar dispositivo(s) de salida de datos 80, tal como impresora, escáner y otros, así como otro(s) dispositivo(s) periférico(s) 85, tal como dispositivos externos de almacenamiento de datos y análogos. El sistema 5 también puede incluir una tarjeta gráfica 45, tal como nVidia® GeForce® GT 240M u otra tarjeta vídeo, para interfaz con un monitor 60 u otro dispositivo de reproducción vídeo. El sistema 5 también puede incluir una tarjeta audio 50 para reproducir sonido mediante altavoces internos o externos 65. Además, el sistema 5 puede incluir tarjeta(s) de red 55, como Ethernet, WiFi, GSM, Bluetooth u otra interfaz de red de cable, inalámbrica o celular para conectar el sistema informático 5 a la red 70, tal como Internet.

En varias realizaciones, los procesos y métodos aquí descritos pueden ser implementados en hardware, software, microprogramas o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador no transitorio. El medio legible por ordenador incluye tanto un medio informático de almacenamiento y comunicación que facilite la transferencia de un programa de ordenador de una posición a otra. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no como limitación, tal medio legible por ordenador puede incluir RAM, ROM, EEPROM, CDROM u otro almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos magnéticos de almacenamiento, o cualquier otro medio que pueda ser usado para llevar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda acceder un ordenador. Además, cualquier conexión puede ser denominada un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si se transmite software desde una página Web, servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea digital de abonado (DSL), o tecnologías inalámbricas como infrarrojos, radio, y microonda quedan incluidos en la definición de medio.

En interés de la claridad, no todas las características de rutina de las realizaciones se representan y describen aquí. Se apreciará que, en el desarrollo de cualquier implementación real, se deberán tomar numerosas decisiones específicas de implementación con el fin de lograr los objetivos específicos del desarrollador, y que estos objetivos específicos variarán de una implementación a otra y de un desarrollador a otro. Se apreciará que tal esfuerzo de desarrollo podría ser complejo y lento, pero, no obstante, sería una tarea rutinaria de ingeniería para los expertos en la técnica que conozcan esta descripción.

Además, se ha de entender que la fraseología o la terminología aquí usadas tienen fines descriptivos y no limitativos, de tal manera que la terminología o la fraseología de la presente memoria descriptiva habrá de ser interpretada por los expertos en la técnica a la luz de las ideas y la guía aquí presentadas, en combinación con el conocimiento de los expertos en la técnica o técnicas relevantes. Además, no se prevé que a ningún término de la memoria descriptiva o las reivindicaciones se le atribuya un significado insólito o especial a no ser que así se indique explícitamente.

REIVINDICACIONES

1. Un brazo de control (10) de una suspensión de automóvil y un aparato (30) para reparar dicho brazo de control (10), donde el brazo de control (10) incluye un cuerpo que tiene un receptáculo (16) en su extremo, y un espárrago de rótula (20) que tiene un extremo de rótula insertado en el receptáculo (16), incluyendo el aparato (30):
- 5 una base (35) que tiene un asiento (38) que soporta rotativamente una matriz (40) a la que el brazo de control (10) se puede fijar de forma extraíble,
- 10 donde
- el receptáculo (16) incluye además una pestaña circular que se extiende hacia arriba, sustancialmente continua (22) soldada en un borde del receptáculo (16),
- 15 donde una arandela de metal o plástico y/o grasa lubricante está colocada dentro del receptáculo (16) entre la rótula del espárrago de rótula (20) y una superficie interior del receptáculo (16) para facilitar el movimiento/rotación suave de la rótula dentro del receptáculo (16),
- 20 donde la matriz (40) realiza movimientos longitudinal y lateral y rotación del brazo de control (10) fijado a ella en un plano horizontal con relación a la base del aparato; donde el aparato (30) incluye además:
- un medio de calibración de posición de matriz (47, 48, 49) para calibrar posiciones longitudinal, lateral y rotativa de la matriz en el plano horizontal con relación a la base del aparato;
- 25 un medio de colocación de rodillo de curvado (32, 33) para calibrar posiciones vertical y longitudinal de un rodillo de curvado (39) para poner el rodillo de curvado (39) en contacto con la pestaña que se extiende hacia arriba (22); y
- 30 un medio de rodillo de curvado (31) para curvar la pestaña (22) hacia dentro rodando el rodillo de curvado (39) a lo largo de la circunferencia de la pestaña (22) mientras se aplica una fuerza descendente en la pestaña (22) curvando por ello la pestaña (22) hacia dentro y sellando el extremo de rótula del espárrago de rótula (20) en el receptáculo (16).
2. El aparato de la reivindicación 1, donde el medio de calibración de posición de matriz (47, 48, 49) y el medio de colocación de rodillo de curvado (32, 33) incluyen una pluralidad de accionadores electromecánicos para calibrar posiciones respectivas de la matriz (40) y el medio de rodillo de curvado (31).
- 35 3. El aparato de la reivindicación 2, donde los accionadores electromecánicos están conectados y son controlados por un ordenador operable para ejecutar un algoritmo para calibrar las posiciones de la matriz (40) y el medio de rodillo de curvado (31) para diferentes tipos de brazos de control.
- 40 4. El aparato de una de las reivindicaciones precedentes, donde el medio de calibración de posición de matriz (47, 48, 49) y el medio de colocación de rodillo de curvado (32, 33) incluyen una pluralidad de medios de control manuales.
- 45 5. El aparato de una de las reivindicaciones precedentes, donde la matriz (40) incluye al menos tres chapas apiladas (41, 42, 43) conectadas deslizantemente una a otra, donde la chapa inferior (43) está conectada rotativamente al asiento (38) de la base (35), la chapa media (42) puede deslizarse lateralmente con relación a la chapa inferior (43), y la chapa superior (41) es longitudinalmente deslizante con relación a la chapa media (42), y donde la chapa superior (41) incluye un medio para fijar de forma extraíble diferentes tipos de brazos de control de suspensiones de automóvil.
- 50 6. El aparato de una de las reivindicaciones precedentes, donde el brazo de control (10), incluyendo el receptáculo (16) y la pestaña (22), se hacen de aluminio o aleación de aluminio, y el espárrago de rótula (18) se hace de acero.
- 55 7. El aparato de una de las reivindicaciones precedentes, donde se usan diferentes matrices para diferentes tipos y configuraciones de brazos de control de suspensiones de automóvil.
8. Un método para reparar un brazo de control (10) de una suspensión de automóvil que tiene un espárrago de rótula (18) desgastado o dañado, incluyendo el método:
- 60 sacar el medio de sujeción que sella el espárrago de rótula (18) en un receptáculo (16) del brazo de control (10);
- extraer el espárrago de rótula (18) del receptáculo (16);
- 65 limpiar una superficie del receptáculo (16) donde estaba situado el medio de sujeción;

- 5 soldar una pestaña circular que se extiende hacia arriba (22) a la superficie limpiada del receptáculo (16);
- colocar una arandela de metal o plástico y/o grasa lubricante dentro del receptáculo (16) entre una rótula de un nuevo espárrago de rótula (20) a colocar en el receptáculo (16) y la superficie interior del receptáculo (16) para facilitar el movimiento/rotación suave de la rótula dentro del receptáculo (16);
- 10 insertar el nuevo espárrago de rótula (20) en el receptáculo (16) del brazo de control (10); y
- curvar la pestaña que se extiende hacia arriba (22) hacia dentro para sellar el nuevo espárrago de rótula (20) en el receptáculo (16).
9. El método de la reivindicación 8, donde el brazo de control (10), incluyendo el receptáculo (16) y el medio de sujeción, se hace de aluminio o aleación de aluminio y el espárrago de rótula (18) se hace de acero.
- 15 10. El método de la reivindicación 8 o 9, donde el medio de sujeción incluye una cubierta y una pestaña.
11. El método de una de las reivindicaciones 8 a 10, donde la limpieza incluye uno de acondicionar o mecanizar la superficie del receptáculo (16) usando un proceso químico o mecánico.
- 20 12. El método de una de las reivindicaciones 8 a 11, donde la soldadura incluye una soldadura de pulsos realizada en un entorno neutro.
13. El método de una de las reivindicaciones 8 a 12, donde la pestaña (22) se hace de barra de aluminio.
- 25 14. El método de una de las reivindicaciones 8 a 13 usando un aparato de rodillo de curvado (30), donde el brazo de control (10) de la suspensión de automóvil incluye un cuerpo que tiene un receptáculo (16) en su extremo, y un espárrago de rótula (18) que tiene el extremo de rótula insertado en el receptáculo (16), incluyendo además el receptáculo (16) una pestaña circular que se extiende hacia arriba, sustancialmente continua (22) soldada en un borde de receptáculo (16), incluyendo el método:
- 30 fijar el brazo de control (10) a una matriz (40) del aparato de rodillo de curvado (30), donde la matriz (40) realiza movimientos longitudinal y lateral y rotación del brazo de control (10) fijado a ella en un plano horizontal con relación a una base (35) del aparato de rodillo de curvado (30);
- 35 calibrar posiciones longitudinal, lateral y rotativa de la matriz (40) del aparato de rodillo de curvado (30) en el plano horizontal con relación a la base (35) del aparato de rodillo de curvado (30);
- calibrar posiciones vertical y longitudinal de un rodillo de curvado (39) del aparato de rodillo de curvado (30) para poner el rodillo de curvado (39) en contacto con la pestaña (22) del brazo de control (10); y
- 40 curvar la pestaña que se extiende hacia arriba (22) hacia dentro rodando el rodillo de curvado (39) a lo largo de la circunferencia de la pestaña (22) mientras se aplica una fuerza descendente en la pestaña (22) curvando por ello la pestaña (22) hacia dentro y sellando el extremo de rótula del espárrago de rótula (18) en el receptáculo.
- 45 15. El método de la reivindicación 14, donde, antes de fijar el brazo de control (10) a la matriz (40), el método incluye además:
- determinar un tipo o configuración del brazo de control (10) de la suspensión de automóvil; y seleccionar de una pluralidad de matrices diferentes, una matriz (40) asociada con el tipo o la configuración determinado del brazo de control (10) de la suspensión de automóvil.
- 50 16. El método de la reivindicación 14 o 15, donde calibrar posiciones de la matriz (40) y posiciones del rodillo de curvado (39) incluye calibrar usando una pluralidad de accionadores electromecánicos.
- 55 17. El método de una de las reivindicaciones 14 a 16, incluyendo además controlar los accionadores electromecánicos usando un ordenador operable para ejecutar un algoritmo para calibrar la posición de la matriz (40) y el rodillo de curvado (39) para diferentes tipos de brazos de control.
- 60 18. El método de una de las reivindicaciones 14 a 17, donde calibrar posiciones de la matriz (40) y posiciones del rodillo de curvado (39) incluye calibrar usando medios de control manuales.
19. El método de una de las reivindicaciones 14 a 18, donde la matriz (40) incluye al menos tres chapas apiladas (41, 42, 43) conectadas deslizantemente una a otra, donde la chapa inferior (43) está conectada rotativamente al asiento (38) de la base (35), la chapa media (42) puede deslizar lateralmente con relación a la chapa inferior (43), y la chapa superior (41) es longitudinalmente deslizante con relación a la chapa media (42), y donde la chapa superior (41) incluye un medio para fijar de forma extraíble diferentes tipos de brazos de control de suspensiones de

automóvil.

20. El método de una de las reivindicaciones 14 a 19, donde el brazo de control (10), incluyendo el receptáculo (16) y la pestaña (22), se hacen de aluminio o aleación de aluminio, y el espárrago de rótula (18) se hace de acero.

5

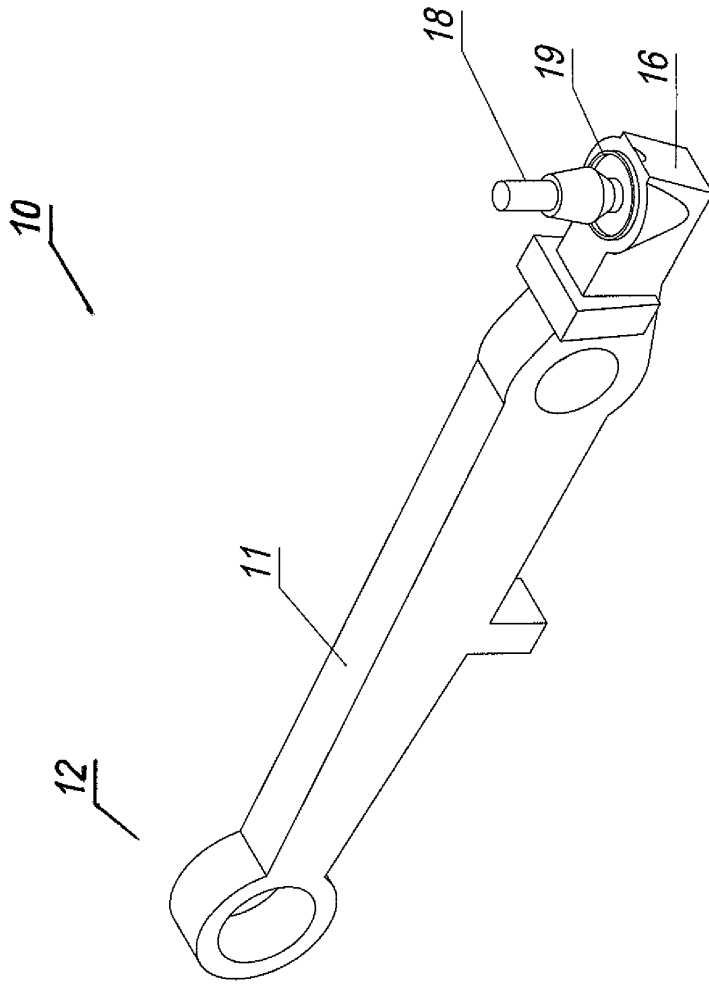


Fig.1

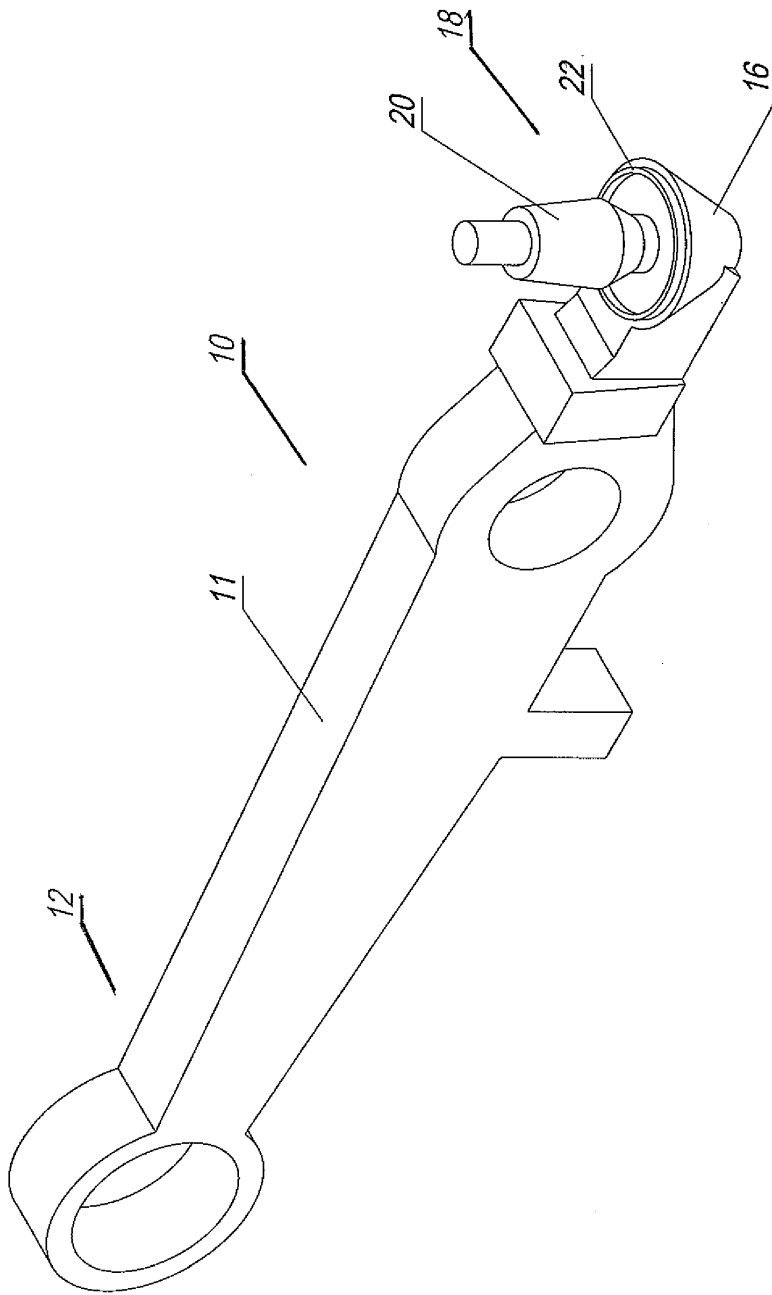


Fig. 2

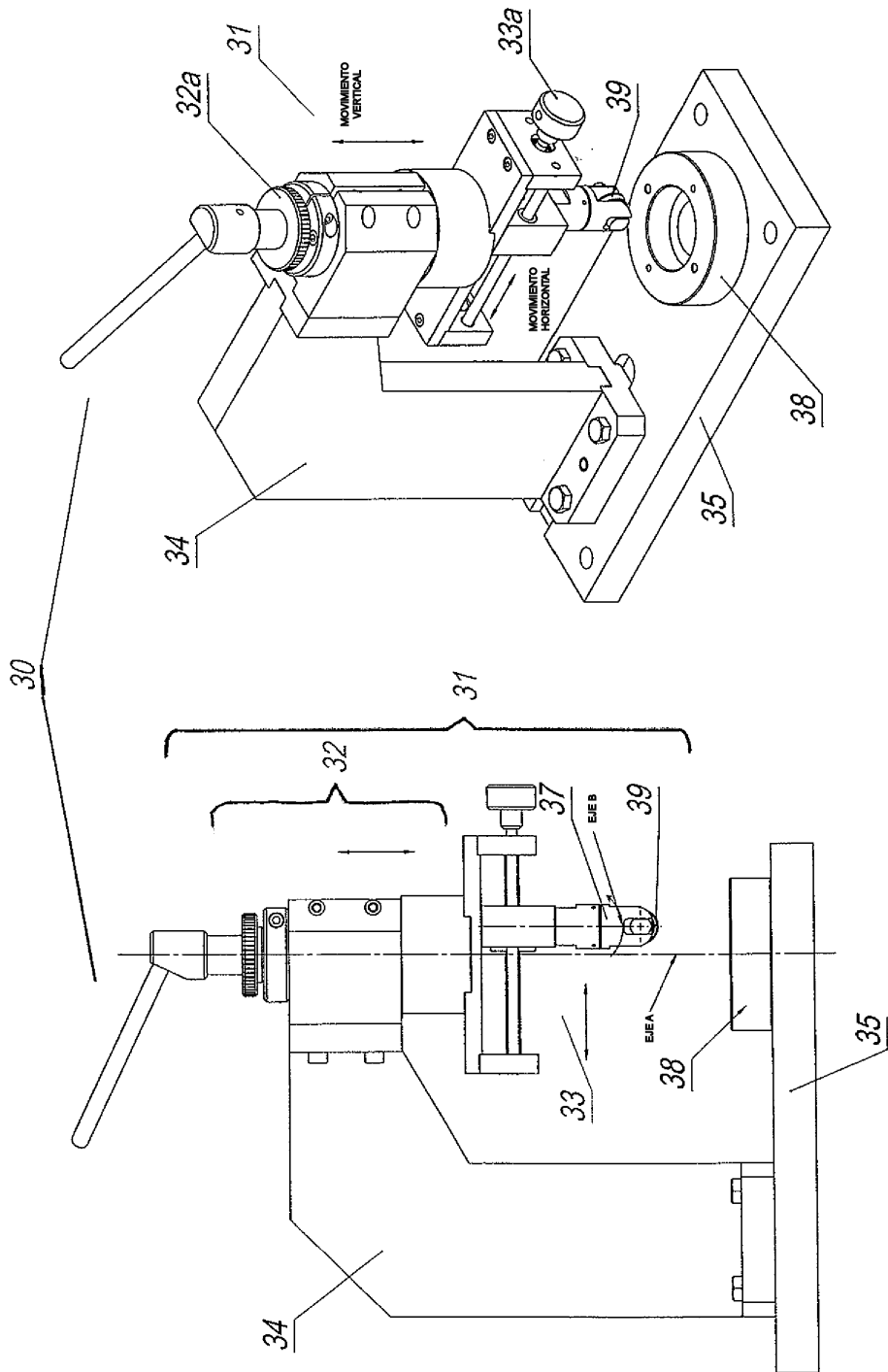


Fig. 3

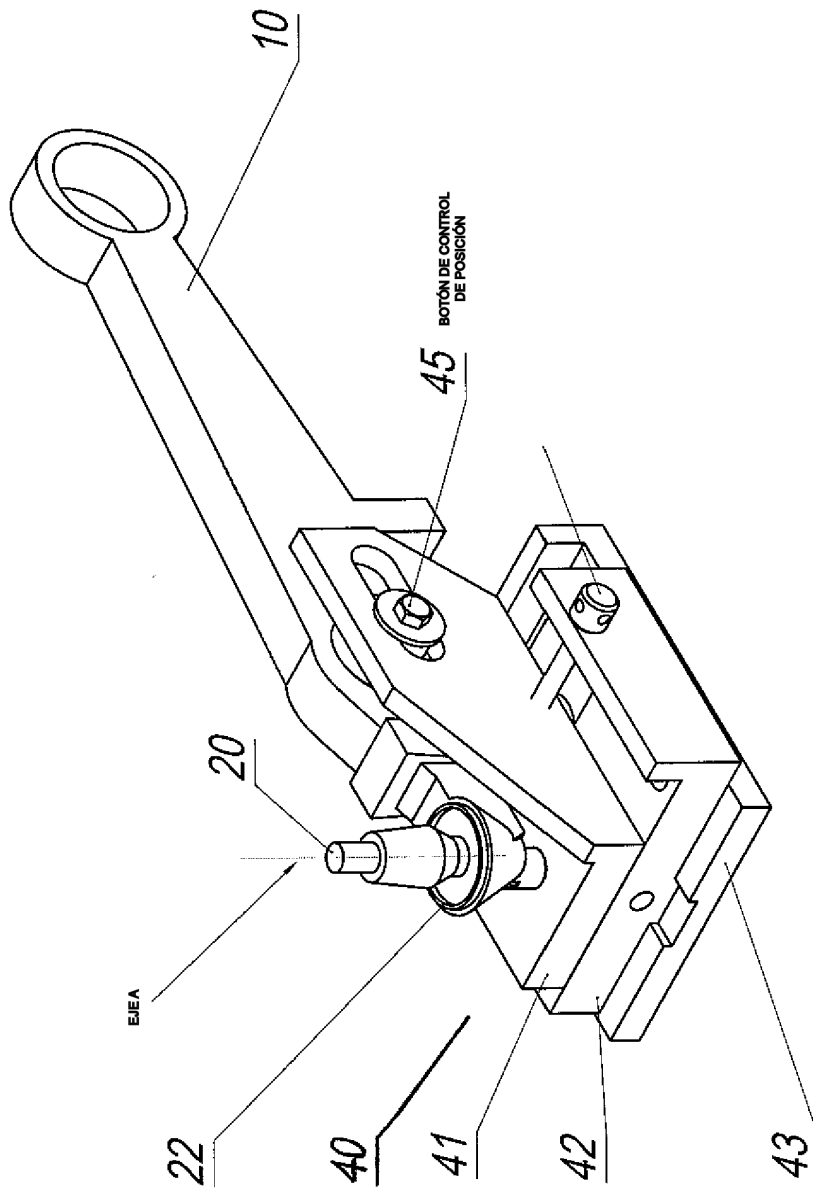


Fig. 4

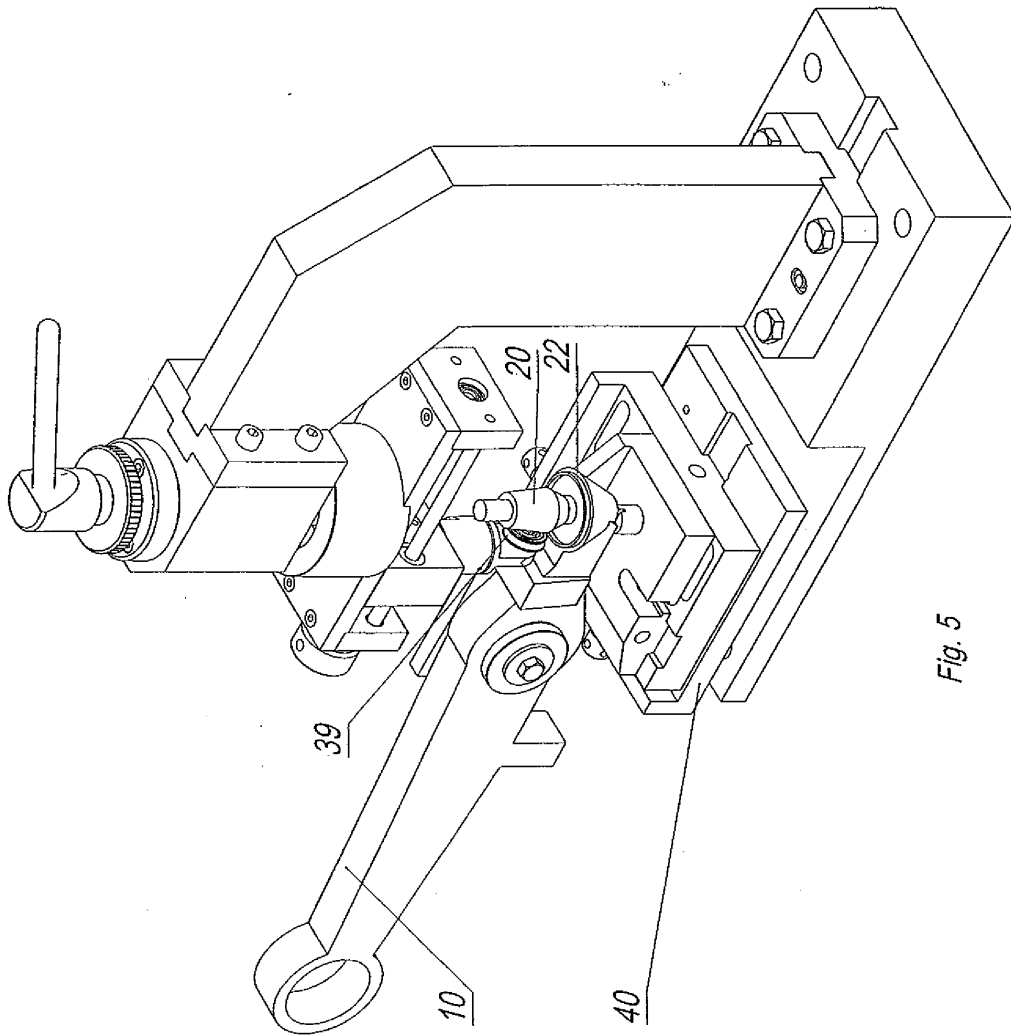


Fig. 5

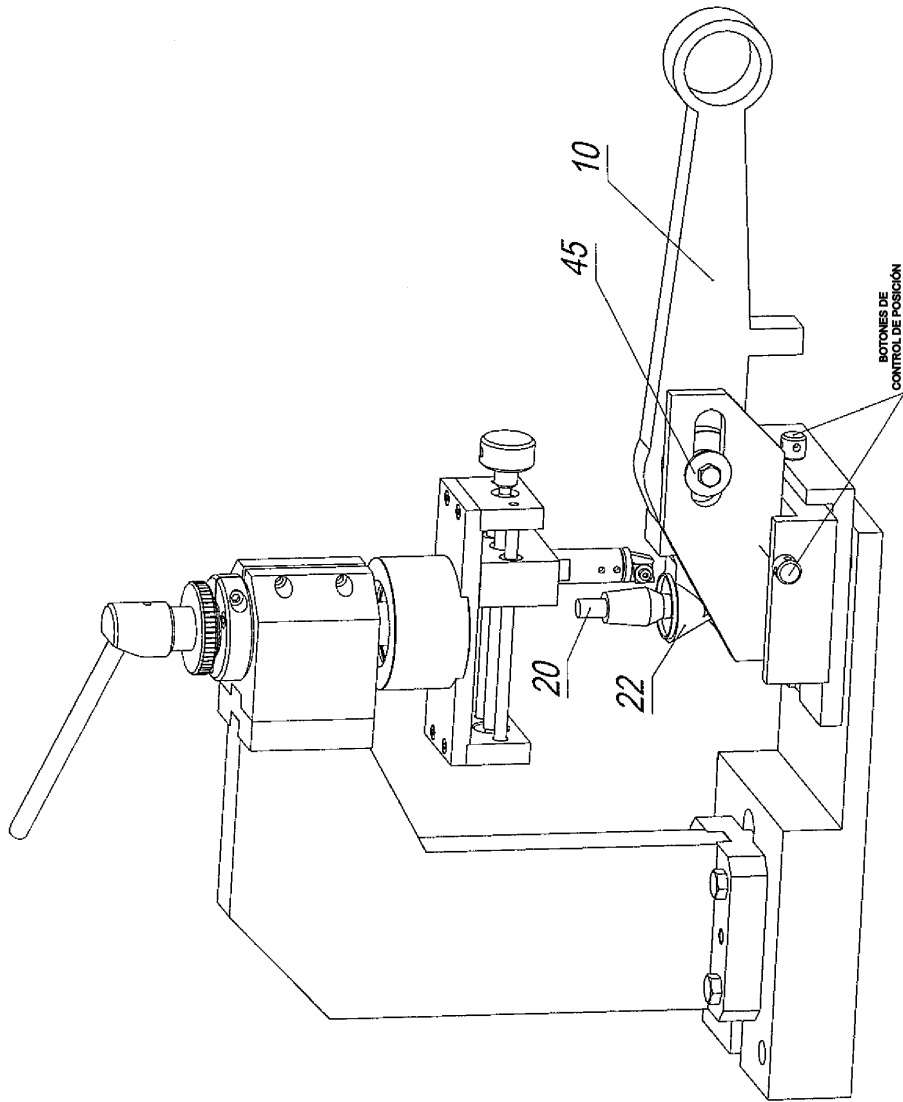


Fig. 6

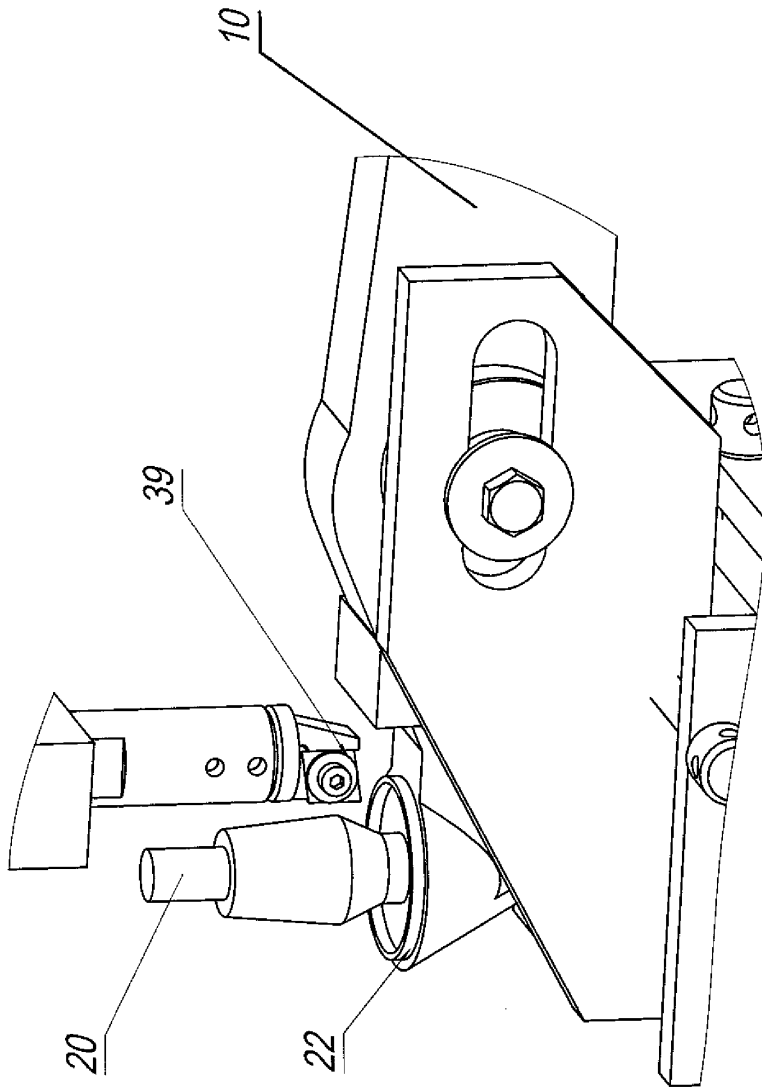


Fig. 7

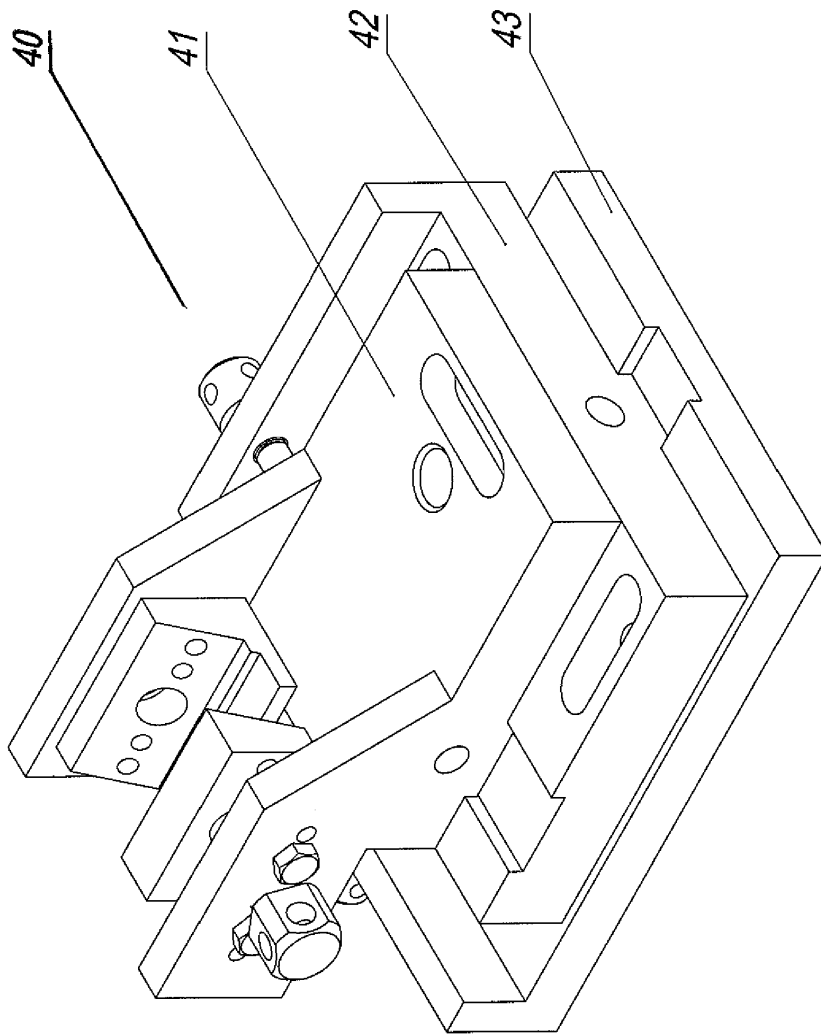


Fig. 8

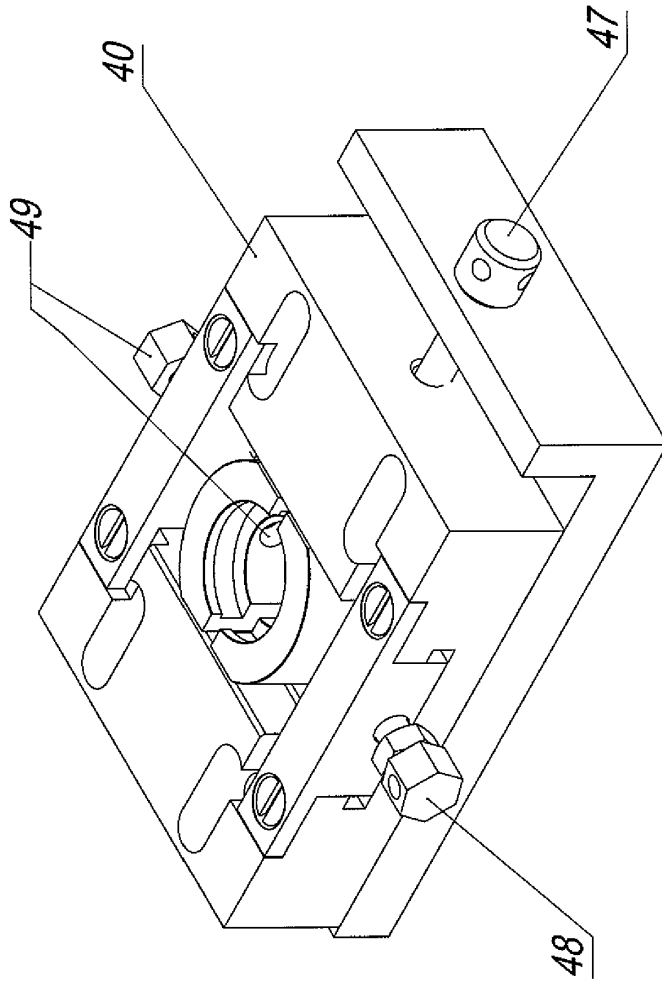


Fig.9

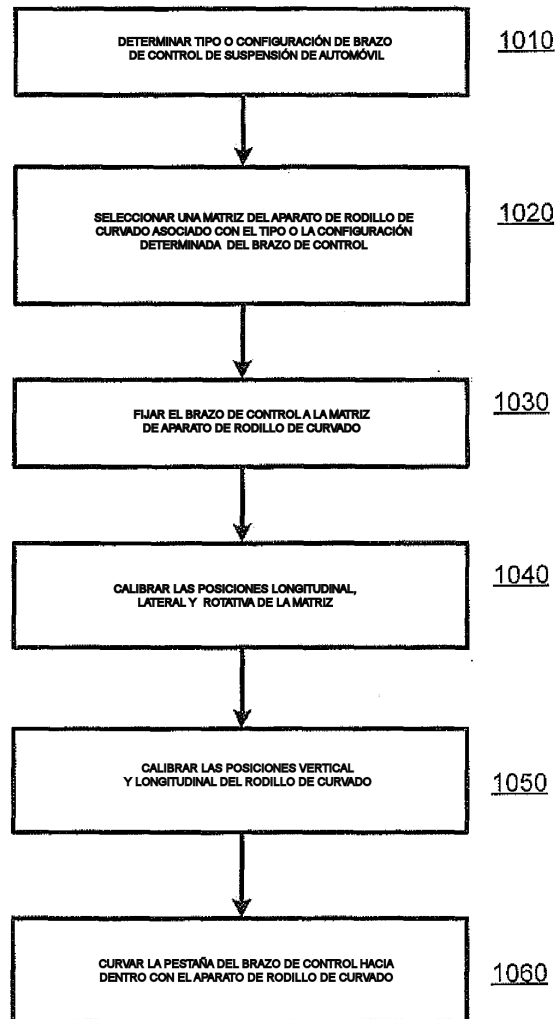


Fig. 10

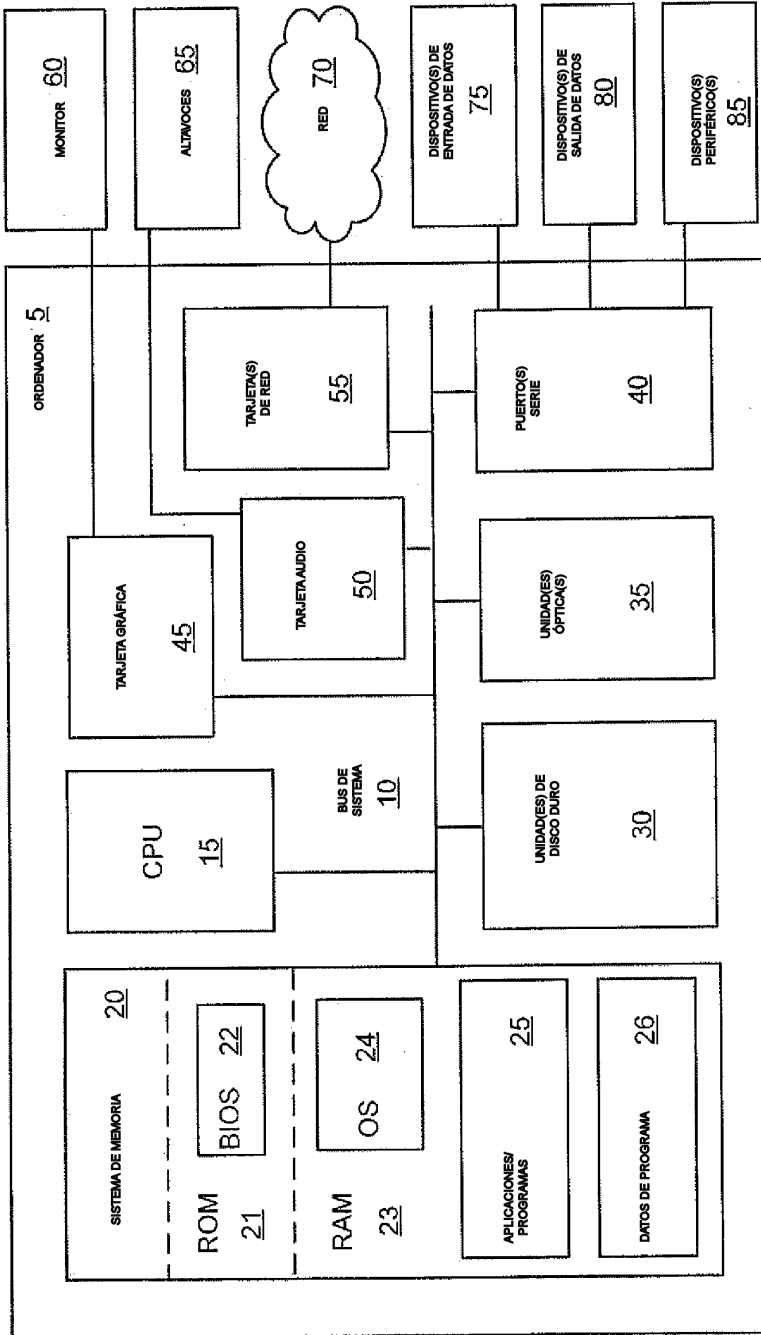


Fig. 11