

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 509**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/72** (2006.01)

**B25J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.12.2015 PCT/TR2015/000389**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16105307**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.12.2015 E 15851653 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3368262**

54 Título: **Robot de limpieza para molde de curado de neumáticos**

30 Prioridad:

**25.12.2014 TR 201415813**

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

**09.06.2020**

73 Titular/es:

**LANG YUZER OTOMOTIV YAN SANAYI VE  
TICARET ANONIM SIRKETI (100.0%)  
OSB GOP Mh. 1 Cd. No:141  
59501 Cerkezkoy/Tekirdag, TR**

72 Inventor/es:

**YUZER, ISMET;  
YUCEL, MUSTAFA HAMI;  
DENIZLI, OKAN;  
AL, GORKEM ANIL y  
ORBAY, LATIF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 765 509 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**

Robot de limpieza para molde de curado de neumáticos

**Campo técnico**

5 La invención se refiere a un mecanismo de robot para limpiar moldes de curado de neumáticos usados en la producción de neumáticos de vehículos usando hielo seco.

**Antecedentes técnicos**

10 Hay moldes de curado de dos partes que tienen una parte superior de este molde que puede moverse verticalmente para abrirse y una parte inferior que se colocan una sobre la otra y se usan para la fabricación de neumáticos de vehículos. En estos moldes, se lleva a cabo el proceso de vulcanización (curado) y generalmente se eliminan los residuos de caucho mediante la limpieza de las hebras en los neumáticos formadas con rebajes de molde en la parte de molde superior o en las otras superficies y en el molde inferior, y en las paredes laterales.

15 El chorro de hielo seco se conoce para la limpieza no destructiva desde una boquilla hacia el volumen interno del molde de limpieza. Este proceso provoca un ruido que excede los límites de seguridad empresarial para el operador. La publicación internacional de patente numerada como WO9807548A1 da a conocer un aparato y un método que usa gránulos de gas congelados con la ayuda de un aparato controlado robóticamente en la limpieza de moldes de neumáticos. En consecuencia, el molde caliente se introduce en una caja aislada como insonorizada y en la que las boquillas en la parte de extremo del brazo del robot se dirigen a los gránulos de gas congelados en la superficie del molde de limpieza. El brazo se hace rotar sobre el plato giratorio para limpiar toda la superficie del molde. El molde se retira de la caja después de completar el proceso. El gas congelado preferido es CO<sub>2</sub> para acceder a espacios de 20 microescala y tener efectos no abrasivos en los moldes. La realización recomendada requiere un equipo de transporte para transferir los moldes a una caja insonorizada. Además, el desplazamiento de los moldes desalojando los moldes de los semilleros de los rodamientos que se van a limpiar. Para ambos casos aumenta los costos de producción.

25 La solicitud de patente internacional numerada como WO0002709A1 da a conocer equipos similares. En consecuencia, hay una boquilla de hielo seco en el extremo libre de un brazo de soporte que proporciona el chorro de hielo seco en el molde, estando ubicada de manera rotatoria en el eje longitudinal del brazo de soporte. La boquilla de hielo seco está conectada con una manguera de suministro que realiza el transporte desde la máquina de hielo seco. Un mecanismo de regulación unido al brazo de soporte regula los ángulos adecuados según el eje de rotación de la boquilla de hielo seco.

30 La solicitud de patente de EE. UU. numerada como WO9807548A1 da a conocer un conjunto de limpieza de moldes de vulcanización que tiene un manipulador que porta este conjunto. El equipo de limpieza comprende una campana de aislamiento colocada en el brazo del transportador y usando esta parte recoloca la posición de la campana de aislamiento transversalmente hacia arriba y horizontalmente y una boquilla de rociado dentro de la campana de aislamiento.

35 El documento DE 19830397 da a conocer un robot de limpieza para limpiar superficies internas de los moldes de curado de neumáticos de medio molde que comprende una cesta en la que un brazo de elevación se hace pivotar sobre un extremo distal de un brazo de soporte y el documento EP 2695728 da a conocer una junta rotatoria horizontal pero no conectada al brazo de soporte.

**Breve descripción de la invención**

40 El propósito de la invención aumenta la eficiencia de limpieza del molde de curado de neumáticos con un robot de limpieza transferible dentro de una cesta. La invención para lograr los objetos anteriores, un robot de limpieza para limpiar las superficies internas de las mitades del molde de curado, medios moldes de moldes de curado de neumáticos que comprenden una cesta en la que un brazo de elevación se coloca de manera pivotante en un extremo proximal, haciéndose pivotar el brazo de elevación sobre un extremo distal de un brazo de soporte. El robot de limpieza encaja completamente en la canasta cuando se sitúa como cerrado y comprende un cabezal móvil que tiene una boquilla 45 acoplada de manera que se establece una comunicación de fluido con la entrada de hielo seco y ubicada en el extremo distal del brazo de soporte y un extremo libre que está configurado de forma móvil más cerca de la superficie interna tal como en las proximidades de la superficie interna a lo largo del contorno de la misma cuando se sitúa como abierto. Debido al robot como objeto de la invención, preferiblemente articulado desde 6 puntos de grado, preferiblemente con cinemática en serie, se proporciona una limpieza eficaz de los moldes en el intervalo de 13'-22,5' de las llantas de 50 neumático.

Según la invención, en la que una junta rotatoria horizontal pivotada con respecto al brazo de soporte que proporciona libertad de movimiento horizontalmente en el eje de rotación del cabezal móvil es ortogonal con respecto al eje de alargamiento del brazo de soporte. Debido a la junta rotatoria horizontal, el cabezal móvil proporciona la aplicación de chorro de hielo seco múltiples veces en el área deseada sin girar en el grado más alto, ya que gira completamente 55 una vez moviéndose hacia la derecha y hacia la izquierda en dirección radial dentro de las mitades del molde de curado.

- 5 Una realización preferida de la invención está caracterizada porque el eje de rotación ortogonal de la junta rotatoria horizontal está sustancialmente entre -20 y +20 grados. Otra realización preferida está caracterizada porque el eje de rotación ortogonal de la junta rotatoria horizontal está entre -15 y +15 grados. Otra realización de la invención está caracterizada porque el eje de rotación ortogonal de la junta rotatoria horizontal tiene ángulos agudos tales como de grados entre -/+65, -/+45, -/+25 y -/+21 sustancialmente. Estos ángulos proporcionan múltiples aplicaciones lo suficientemente ortogonales con respecto al radio de la superficie interna dentro de las mitades del molde del neumático. Además, se obtiene un excelente grado de limpieza después de la limpieza durante los controles de calidad, obteniéndose un grado de limpieza "0".
- 10 Una realización preferida de la invención está caracterizada porque el cabezal móvil comprende una junta rotatoria horizontal pivotada con respecto al brazo de soporte en un eje de rotación paralelo al plano de alargamiento de manera que puede moverse libremente. Por lo tanto, da lugar a la posibilidad de aplicación de hielo seco que se extiende ortogonalmente a lo largo de una línea de la superficie interna del medio molde.
- 15 Una realización preferida de la invención está caracterizada porque la longitud de los brazos de elevación es menor que el diámetro de la cesta. En este caso, un brazo de elevación en posición cerrada se gira de forma compacta extendiéndose sobre la cesta.
- 20 Una realización preferida de la invención está caracterizada porque la base rotatoria porta el brazo de elevación y tiene el eje de rotación ortogonal con respecto al eje de rotación del brazo de elevación dentro de la cesta. Por lo tanto, al girar el brazo de elevación sobre la plataforma rotatoria, el extremo libre del brazo de elevación rota periféricamente en las proximidades de la superficie interna del medio molde.
- 25 Según la invención, está caracterizada porque el brazo de soporte está estructurado en forma telescópica de manera prolongada con respecto a la dirección del movimiento. En este caso, el alargamiento del extremo libre puede cambiarse según el molde de curado de neumáticos en diferentes diámetros.
- Una realización preferida de la invención para accionar el brazo de elevación comprende un brazo de manipulación pivotado sobre el brazo de soporte y separado de manera remota de la junta rotatoria que se coloca en el extremo distal del brazo de elevación. El brazo de manipulación proporciona el movimiento del brazo de soporte a través del brazo de elevación. Además, evita la apertura del brazo de soporte más de un ángulo predeterminado, de modo que evita golpear la superficie interna del molde. En una posible realización, el brazo de manipulación se extiende paralelo a ambos extremos del brazo de elevación. Por lo tanto, se obtiene una estructura compacta a pesar de la aplicación sobre el brazo de elevación.
- 30 Una realización preferida de la invención está caracterizada porque una segunda junta está colocada entre el extremo proximal y la cesta de una manera elevadora para el brazo de elevación y proporciona un movimiento a un motor.

### Descripción de las figuras

Las características y ventajas adicionales de la invención son ejemplos de realizaciones dados a conocer a los que se hace referencia en los siguientes dibujos.

- 35 La figura 1 es una ilustración esquemática de una vista lateral de un vehículo para portar el robot de limpieza 30 de la invención.
- La figura 2 es una ilustración esquemática de una vista lateral de una realización representativa del robot de limpieza de la invención.
- 40 La figura 3 es una ilustración esquemática de una vista lateral de otra realización representativa del robot de limpieza de la invención.

### Números de referencia

1 Carro	2 Brazo plegable
3 Pivote	4 Medio molde
5 Parte interior	10 Cesta -
11 Parte inferior	12 Base rotatoria
13 Plataforma	14 Cojinetes
15 Hueco	20 Primer motor

21 Brida	30 Primer pivote
32 Motor	33 Elemento de fijación
34 Junta	35 Alojamiento
40 Segundo pivote	42 Motor
50 Brazo de elevación.	51 Abertura
52 Extremo proximal	54 Extremo distal
56 Cuerpo	58 Junta rotatoria
60 Brazo de manipulación	62 Parte proximal
64 Parte distal	66 Pivote rotatorio
70 Brazo de soporte	71 Mecanismo de acoplamiento
72 Motor	74 Manguito 82 Boquilla
76 Extremo libre	80 Cabezal móvil
82 Boquilla	83 Junta rotatoria horizontal
84 Entrada	86 Manipulador
90 Pivote rotatorio ortogonal	91 Motor
92 Adaptador	A, B Dirección del movimiento
R1   R2, R3, R4, R5 Eje rotatorio	

### Descripción detallada de la invención

5 La figura 1 muestra un robot de limpieza desde una vista lateral esquemáticamente para limpiar el molde de neumático de curado que comprende una cesta (10) y un carro (1) que está portando la cesta (10). Hay un brazo plegable (2) en el extremo del carro (1). El extremo libre (3) del brazo plegable (2) está montado en la cesta (10) a través del pivote (3).

10 La posición de la cesta (10) se muestra debajo de un medio molde (4) que es una parte de las mitades de un molde de curado de neumáticos en la figura 2. El medio molde (4) es tal que tiene una abertura desde el lado inferior del medio molde. Los bordes periféricos del medio molde (4) se combinan con un tipo de conexión en el plano frontal correspondiente por encima de los bordes periféricos de la cesta (10) cuando la cesta (10) está elevada. Así, el medio molde (4) y la cesta (10) forman un espacio interno cerrado juntos.

15 El robot de limpieza se monta en la parte inferior (11) de la cesta (10) colocada en una base rotatoria (12) de manera rotatoria. La base rotatoria (12) y la cesta (10) son concéntricas entre sí. Además, la cesta (10) y las mitades del molde (4) son concéntricas entre sí. La base rotatoria (12) está montada en la porción radial exterior de un brazo de elevación (50) con un primer pivote (30). El brazo de elevación (50) puede hacerse rotar sobre el eje de rotación (R2) tal como la acción del péndulo sobre el primer pivote (30). Un brazo de soporte (70) está montado en el extremo libre del brazo de elevación (50) con una junta rotatoria (58). Un cabezal móvil (80) está montado en el extremo libre (76) del brazo de soporte (70) formado telescópicamente con una junta rotatoria (90). Hay una boquilla (82) en el cabezal móvil (80) y un manipulador (86) en la dirección de soplado de la misma. El cabezal móvil (80) tiene un grado de libertad tanto para moverse para las direcciones circunferenciales de la superficie interna (5) del medio molde (4).

20 Otra realización representativa del robot de limpieza se muestra desde una vista en perspectiva en la figura 3. En consecuencia, la base rotatoria (12) está formada como una placa circular que está ubicada en la parte inferior (11) de la cesta (10). Hay un hueco (15) en la parte central de la base rotatoria (12) para la transición del cable y la manguera (no mostrado). Hay una altitud en forma de una plataforma (13) alrededor del hueco (15). Un cojinete (14)

está asegurado en la base rotatoria (12) y en la parte exterior de la plataforma (13). Un primer motor (20) que tiene una estructura de cojinetes está montado en una extensión prismática y rota en la dirección hacia la base rotatoria (12) y se extiende ortogonalmente con respecto a una base rotatoria (12) a través de una brida (21). La base rotatoria (12) se hace dar vueltas en un eje a través del centro de rotación con la ayuda de un motor (20).

5 El brazo de elevación (50) se monta en la base rotatoria (12) con la ayuda del primer pivote (30) sobre los cojinetes (14). El primer pivote (30) es un pivote cilíndrico en la estructura de anillo. La junta (34) del primer pivote (30) se hace rotar por un motor (32) con la ayuda del dispositivo de transmisión de movimiento (no mostrado) dentro del alojamiento (35). Así, el brazo de elevación (50) asociado con la junta (34) se levanta desde el extremo distal (54) del mismo. Un motor (32) del elemento de fijación (33) está fijado a la base rotatoria (12). Se coloca un segundo pivote (40) en el extremo proximal (52) del brazo de elevación (50) en alineación con el primer pivote (30). El brazo de manipulación (60) formado separado y que se extiende en paralelo se fija al brazo de elevación (50) desde un extremo al segundo pivote (40) en el extremo proximal (62) del mismo. Por lo tanto, proporciona movimiento para el brazo de soporte (70) en la junta rotatoria (58) del brazo de elevación (50) a través del pivote rotatorio (66) conectado desde el extremo distal (64), así como proporciona movimiento para empujar hacia adelante el brazo de manipulación (60) desde el extremo proximal (62) por el movimiento del segundo pivote (40). Un motor (42) proporciona movimiento al segundo pivote (40) para lograr esto. Por lo tanto, el extremo libre (76) del brazo de soporte (70) puede rotar en el eje de pivote (R3) de manera centrada con la junta rotatoria (58) para dibujar un arco.

20 El brazo de soporte (70) puede prolongarse en forma telescópica dentro de un manguito (74) con la ayuda del motor (72) que tiene un acoplamiento (71) unido a un dispositivo de control (no mostrado). Un pivote rotatorio vertical (90) está unido en el extremo libre (76) del brazo de soporte (70). La junta rotatoria vertical (90) está formada como una estructura de tipo de sujeción. Un motor (91) llega al brazo de soporte (70) desde un extremo del mismo y desde aquí proporciona conexión entre el brazo de soporte (70) y el cabezal móvil (80) rotando radialmente hacia fuera por medio de un adaptador en forma de codo (92).

25 El cabezal móvil (80) se coloca en el extremo libre (76) de un brazo de soporte (70). Hay una boquilla (82) delante de una entrada (84) y detrás del cabezal móvil (80) conectada con una manguera de hielo seco (no mostrada) que proporciona comunicación de fluido. Además, hay un manipulador (86) que forma una lengüeta en línea con la posición de pulverización de la boquilla (82). El cabezal móvil (80) tiene la capacidad de moverse en el eje rotatorio (R4) en la dirección hacia arriba y hacia abajo sobre la superficie interna (5) por medio del pivote rotatorio vertical (90). Por otro lado, el cabezal móvil (80) puede hacerse funcionar hacia la derecha y hacia la izquierda en la dirección radial por medio de una junta rotatoria horizontal (83). Por lo tanto, hay mucha más fuerza de aplicación del hielo seco que llega a través de la boquilla (82) al área que tiene una contaminación y suciedad más gruesas, densas e intensas que según las otras áreas, al mover la boquilla (82) hacia atrás según la dirección de rotación (R1) de la base rotatoria (12) en la parte interna (5) del molde.

35 En la presente realización se dimensiona como que encaja en la cesta (10) en la posición cerrada. En consecuencia, el brazo de elevación (50) se encuentra sobre la base rotatoria (12) cuando está en la posición cerrada, como por ejemplo, se extiende desde un extremo al otro lado sobre la base rotatoria (12). La longitud del brazo de elevación (50) es menor que el diámetro interno de la cesta (10). De manera similar, el brazo de soporte (70) es más corto que el brazo de elevación (50). El cabezal móvil (80), efectúa una forma como una L junto con el brazo de soporte (70) llegando ortogonalmente hasta el mismo. Sin embargo, el brazo de elevación (50) efectúa una forma similar a una conformación en Z junto con la base rotatoria (12) y el brazo de soporte (70) en posición abierta y el brazo de soporte (70) alcanza una forma similar. La dirección de alargamiento del cabezal móvil (80) es aproximadamente paralela a la base rotatoria (12). El brazo de soporte (70) se extiende o acorta de manera telescópica para proporcionar una posición más cercana del cabezal móvil (80) a la parte interna (5) según diferentes medios moldes (4). Sin embargo, la proximidad y la altura del cabezal móvil (80) dentro de la parte interna (5) se conforman ajustando los ángulos del brazo de manipulación (60) con el brazo de elevación (50) y con la base rotatoria (12).

El brazo de manipulación (60) proporciona un movimiento de rotación limitado para el brazo de soporte (70) haciendo rotar el brazo de soporte (70) con el motor (32) sobre la base rotatoria (12). La longitud del brazo de soporte (70) y la longitud del brazo de manipulación (60) son aproximadamente del mismo tamaño.

50 La capacidad de detección como intervalo de ángulo explorado en el espacio de trabajo de un robot de cinemática en serie de robot que tiene 5 + 1 acoplamientos unidos, y la capacidad de alargamiento como la cantidad de alargamiento accesible para el eje lineal varían según la superficie de aplicación en una realización preferida de robot de limpieza de la invención.

55 En la realización preferida de robot de limpieza de la presente invención, hay un primer (1) eje de rotación (R1) que opera preferiblemente entre 0,1 y 367 grados, un quinto (S) eje de rotación (RS) que opera preferiblemente 365 grados igual que el cuarto (4) eje de rotación (R4) especialmente para vehículos de ruedas grandes tales como camiones que tienen preferiblemente un alargamiento de 100 mm, los ejes de rotación segundo (2) y tercero (3) (R3, R4) tienen un intervalo operativo promedio máximo de 120 grados. En el robot de limpieza de la presente invención en la otra realización preferida, un primer (1) eje de rotación (R1) que manipula la rotación de la base rotatoria (12) y opera preferiblemente entre -5 y +370 grados, lo más preferiblemente entre 367 grados y 0,1 grados. Por lo tanto, el robot de limpieza de la presente invención completa una vuelta periférica en el punto de movimiento del recorrido sin perder

ninguna parte de la superficie del molde. El robot de limpieza de la presente invención comprende el eje de rotación (R2) del segundo pivote (40) que tiene un intervalo de ángulo tal como preferiblemente de entre 0 y 220, de manera especialmente preferible entre 0 y 190 grados. El robot de limpieza de la presente invención comprende el eje de rotación (R3) conectado con juntas rotatorias (58, 66) que tiene un intervalo de ángulo tal como preferiblemente de entre 0 y 220, de manera especialmente preferible entre 0 y 190 grados. El robot de limpieza de la presente invención en el que la cantidad de alargamiento del brazo de soporte (70) a través del manguito (74) en la dirección de movimiento (8) está preferiblemente entre 3 mm y 110 mm a 100 mm y lo más preferiblemente 4,861 mm. El robot de limpieza de la presente invención comprende un eje de rotación (R4) del pivote rotatorio vertical (90) que tiene un intervalo de ángulo tal como preferiblemente de entre -30 y + 370 grados, preferiblemente en el intervalo entre -20 y +200 grados y un eje de rotación (R5) del pivote rotatorio horizontal (83) que tiene un intervalo de ángulo tal como preferiblemente en el intervalo 35 de -25 a +2S, lo más preferiblemente de -15 a +1S grados.

**REIVINDICACIONES**

1. Robot de limpieza para limpiar las superficies internas (5) del medio molde (4) de moldes de curado de neumáticos que comprende una cesta (10) en la que un brazo de elevación (50) se coloca de manera pivotante en un extremo proximal (52), haciéndose pivotar el brazo de elevación (50) sobre un extremo distal (54) de un brazo de soporte (70), en el que el robot de limpieza encaja completamente en la cesta (10) cuando se sitúa como cerrado y comprende un cabezal móvil (80) que tiene una boquilla (82) acoplada de manera que se establece una comunicación de fluido con una entrada de hielo seco (84) y ubicada en el extremo distal (76) del brazo de soporte (70) y un extremo libre que está configurado de manera móvil más cerca de la superficie interna (5) tal como en las proximidades de la superficie interna (5) a lo largo del contorno de la misma cuando se sitúa como abierto, caracterizado por que el robot comprende una junta rotatoria horizontal (83) pivotada con respecto al brazo de soporte (70) que está estructurado en forma telescópica de manera prolongada con respecto a la dirección del movimiento (B), proporcionando libertad de movimiento horizontalmente en el eje de rotación del cabezal móvil (80) y que es ortogonal con respecto al eje de alargamiento del brazo de soporte (70).
2. Robot de limpieza según la reivindicación 1, en el que el eje de rotación ortogonal (R5) de la junta rotatoria horizontal (83) está comprendido sustancialmente entre -20 y + 20 grados.
3. Robot de limpieza según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal móvil (80) comprende una junta rotatoria horizontal (90) pivotada con respecto al brazo de soporte (70) en un eje de rotación (R6) paralelo al plano de alargamiento de manera que puede moverse libremente.
4. Robot de limpieza según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la longitud de los brazos de elevación (50) es menor que el diámetro de la cesta (10).
5. Robot de limpieza según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que (10) la base rotatoria (12) porta el brazo de elevación (50) y tiene el eje de rotación (R1) ortogonal con respecto al eje de rotación del brazo de elevación (50) dentro de la cesta.
6. Robot de limpieza según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que para accionar el brazo de elevación (50) comprende un brazo de manipulación (60) pivotado sobre el brazo de soporte (70) y separado de manera remota de la junta rotatoria (58) que se coloca sobre el extremo distal (54) del brazo de elevación (50).
7. Robot de limpieza según la reivindicación 6, en el que un brazo de manipulación (60) se extiende paralelo a ambos extremos del brazo de elevación (50).
8. Robot de limpieza según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una segunda junta (40) se coloca entre el extremo proximal (52) y la cesta (10) de manera elevadora para el brazo de elevación (50) y proporciona un movimiento a un motor (42).
9. Robot de limpieza según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un primer pivote (30), un segundo pivote (40), una junta rotatoria (58), un pivote rotatorio (66), una junta rotatoria horizontal (83), una junta rotatoria ortogonal (90) y/o un brazo de soporte (70), en el que el eje de rotación (R1) del primer pivote (30) que manipula la rotación de la base rotatoria (12) opera preferiblemente entre -5 y +370 grados, discurrendo lo más preferiblemente entre 367 grados y 0,1 grados y/u operando el eje de rotación (R2) del segundo pivote (40) del robot preferiblemente entre 0 y 190 grados, entre 0 y 220 grados, y/u operando el eje de rotación (R3) relacionado con la junta rotatoria (58) y el pivote rotatorio (66) de manera particularmente preferible entre 0 y -200, lo más preferiblemente entre 0 y -180 y/u operando una porción de alargamiento de la dirección de movimiento (8) de los brazos de soporte (70) que entra en el interior de un manguito (74) preferiblemente entre 3 mm y 110 mm y lo más preferiblemente entre 4,861 mm y 100 mm, y/u operando el eje rotatorio (r4) de la junta rotatoria ortogonal (90) preferiblemente entre -30 y +370 grados y discurrendo lo más preferiblemente entre -20 y +200 grados y/u operando el eje de rotación (R5) de la junta rotatoria horizontal (83) preferiblemente entre -25 y +25, de manera especialmente preferible entre -15 y +15.

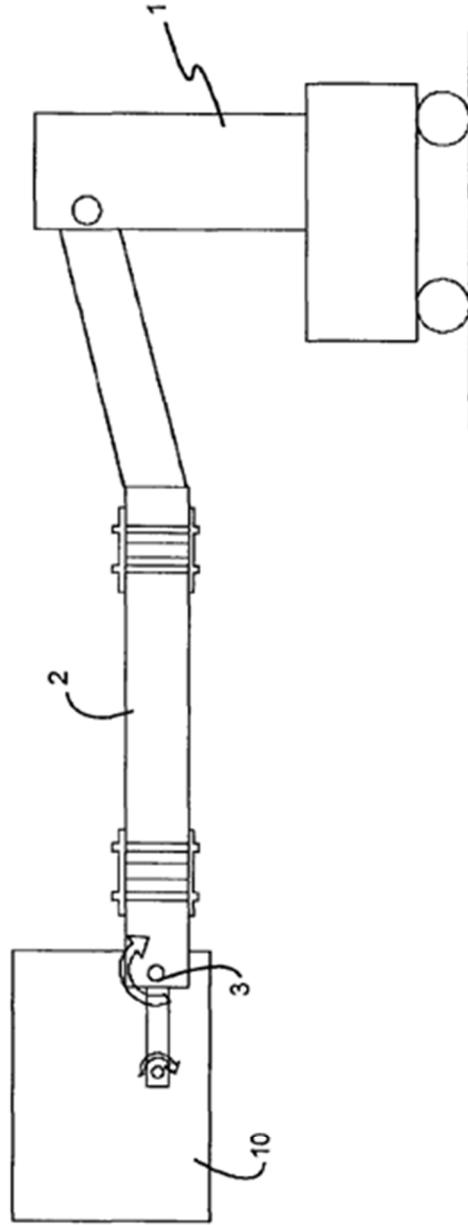


Figura 1



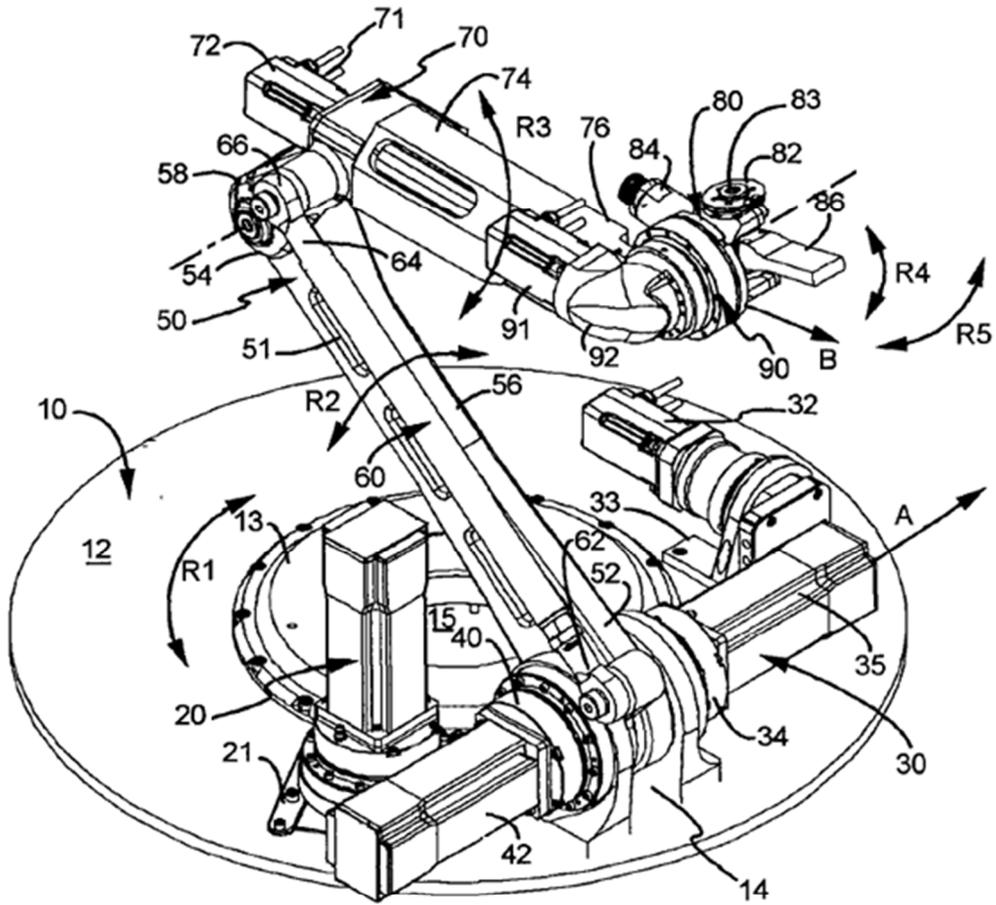


Figura 3