

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 086**

51 Int. Cl.:  
**B25J 17/02** (2006.01)  
**B25J 19/00** (2006.01)  
**B25J 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09734337 .0**  
96 Fecha de presentación: **01.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2280808**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2011**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA MOVER Y POSICIONAR UN OBJETO EN EL ESPACIO.**

30 Prioridad:  
**22.04.2008 DE 102008001314**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.01.2012**

73 Titular/es:  
**Robert Bosch GmbH**  
**Postfach 30 02 20**  
**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:  
**LEHMANN, Christian**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 373 086 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**

Dispositivo para mover y posicionar un objeto en el espacio

Campo técnico

5 La invención se refiere a un dispositivo para mover y posicionar un objeto en el espacio, con al menos tres brazos de actuación que pueden rotar alrededor de un eje de transmisión/motor, unido cada uno con una unidad de transmisión/motor, estando unido de forma articulada el extremo libre de cada brazo de actuación a través de barras de unión con un elemento sustentante con al menos un medio de agarre conectable a través de una manguera de vacío a una fuente de vacío con una abertura de aspiración para agarrar por aspiración el objeto. En el caso del dispositivo para mover y posicionar un objeto en el espacio se trata de un dispositivo denominado en el mundo científico como robot con cinemática paralela, conocido también por el término "robot delta".

Estado de la técnica

15 Las conducciones de manguera desde la herramienta de agarre hasta el suministro de vacío se realizan en el caso de los robots delta convencionalmente a través de las barras de unión y a través de un tramo de manguera de aproximadamente 1500 mm de largo, suspendido libremente. Esta manguera sin soporte requiere por un lado estabilidad, para estar suspendida de manera autoportante en el espacio, y por otro lado flexibilidad, para garantizar los movimientos extremos del robot. La manguera se somete a esfuerzos tanto de torsión como de flexión y puede comenzar a vibrar. Cuando robot y manguera se mueven en direcciones opuestas, puede ocasionarse un tirón, que no sólo perjudica la precisión del robot, sino que también somete la manguera a grandes esfuerzos. Por este motivo la manguera está expuesta a un gran desgaste y por tanto debe remplazarse ya tras poco tiempo.

20 Por el documento EP 1 129 829 A1 se conoce ya un robot para manipular productos en un espacio tridimensional. El robot comprende una base, en la que están dispuestos tres brazos de forma que pueden rotar. Cada brazo está unido a un árbol de un servomotor. Los mecanismos de agarre pueden unirse a través de una manguera de vacío con una fuente de vacío.

Exposición de la invención

25 La invención se basa en el objetivo de proponer una conducción de manguera para un dispositivo del tipo mencionado al principio, que con respecto a la conducción de manguera con manguera sin soporte conocida por el estado de la técnica presente una menor tendencia al desgaste.

30 A la solución según la invención del objetivo lleva el que la manguera de vacío se conduce desde el elemento sustentante hasta el eje de transmisión/motor de una de las unidades de transmisión/motor y puede unirse con la fuente de vacío a través de una articulación de manguera dispuesta esencialmente en el eje de transmisión/motor y que puede girar alrededor del eje de transmisión/motor.

35 La torsión de la manguera se libera mediante una pieza de acoplamiento que puede girar. Puesto que un robot delta en el eje de transmisión/motor de los brazos de actuación presenta sólo un movimiento de rotación puro, esta pieza de acoplamiento se coloca en el eje de rotación de uno de los accionamientos de brazo de actuación. La manguera debe por tanto poder compensar únicamente todavía los movimientos angulares entre el brazo de actuación y las barras de unión así como del elemento sustentante, lo que todavía da lugar sólo a pequeños momentos de flexión en la manguera. Con ello la manguera puede conducirse de manera muy pegada al brazo de actuación y a las barras de unión.

40 Puesto que el brazo de actuación se mueve, la manguera se instala más en la dirección del eje de motor. En el extremo del brazo de actuación, la manguera está dotada de una pieza angular, que forma la parte que puede girar de una "articulación de manguera". El eje de rotación se encuentra a este respecto casi en el eje de transmisión/motor del brazo de actuación.

Preferiblemente la manguera de vacío se conduce a lo largo de las barras de unión y los brazos de actuación y se fija de manera desmontable por medio de elementos de sujeción.

45 El elemento de sujeción en el brazo de actuación está montado preferiblemente de manera que amortigua las vibraciones y compensa el juego.

Para que la articulación de manguera que puede girar pueda desinstalarse rápidamente y sin herramienta, está dotada preferiblemente de un cierre rápido, en particular de una unión roscada de mamparo o un cierre de bayoneta.

50 La conducción de manguera según la invención tiene, en comparación con la solución con manguera sin soporte existente hasta ahora, las siguientes ventajas:

- rápido desmontaje de las mangueras para la limpieza
- las mangueras someten a menos esfuerzos mediante la liberación de la torsión, pueden emplearse mangueras

más blandas, aumenta la vida útil

- mayor seguridad mediante una conducción de manguera mejor controlada
- mayor precisión gracias a menores fuerzas perturbadoras sobre el robot
- se evitan vibraciones de las mangueras

5 Breve descripción del dibujo

Ventajas, características y detalles adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos así como por medio del dibujo; éste muestra esquemáticamente en

la figura 1 una vista en oblicuo de un robot delta;

10 la figura 2 una vista en oblicuo de un robot delta equipado con elementos para la conducción de manguera según la invención;

la figura 3 el principio de la instalación de manguera en el robot delta de la figura 2;

la figura 4 - 6 vistas en oblicuo de la disposición de articulación de manguera de la figura 2 en representación aumentada;

15 la figura 7 una vista en oblicuo de una sujeción de manguera a un brazo de unión de la figura 2 en representación aumentada;

Descripción de ejemplos de realización

Un robot 10 delta representado en la figura 1 presenta un elemento 12 de base con un plano de montaje horizontal y tres monturas 14 que sobresalen del elemento 12 de base para alojar, cada una, una unidad 16 de transmisión/motor. Sobre cada árbol de transmisión que define un eje de transmisión/motor s de cada unidad 16 de transmisión/motor se asienta un brazo 18 de actuación que puede rotar alrededor del eje de transmisión/motor s. Los tres ejes de transmisión/motor s se sitúan en un plano paralelo al plano de montaje del elemento 12 base, y sus puntos de corte forman las esquinas de un triángulo equilátero. En el extremo libre de cada brazo 18 de actuación está fijada una primera varilla 20 articulada que define un primer eje de articulación m, situado en paralelo al eje de transmisión/motor s. Cada primera varilla 20 articulada presenta en sus dos extremos respectivamente una primera pieza 22 articulada de una primera articulación 24 esférica. Las primeras piezas 22 articuladas dispuestas por parejas están dispuestas entre sí de forma simétrica especular con respecto a un plano vertical, cortándose los tres planos verticales en un eje vertical común que forma un eje de simetría para la disposición de las tres unidades 18 de transmisión/motor y conformando entre sí un ángulo de 120° respectivamente.

Un elemento 26 sustentante configurado esencialmente como placa con aristas 28 laterales que forman un triángulo equilátero, también llamado portaherramientas o plataforma, está equipado en cada una de las tres aristas 28 laterales con una segunda varilla 30 articulada que define un segundo eje de articulación n. Cada segunda varilla 30 articulada presenta en sus dos extremos respectivamente una primera pieza articulada 32 de una segunda articulación 34 esférica. Las primeras piezas 32 articuladas dispuestas por parejas de cada segunda varilla 30 articulada están dispuestas entre sí de forma simétrica especular con respecto a una bisectriz del triángulo equilátero que caracteriza el elemento 26 sustentante.

La distancia entre las primeras piezas 22 articuladas en el extremo libre de cada brazo 18 de actuación es idéntica a la distancia entre las primeras piezas 32 articuladas en las aristas 28 laterales del elemento 26 sustentante.

A cada brazo 18 de actuación se asocia una arista 28 lateral del elemento 26 sustentante. Cada par de barras 36, 38 de unión configuradas idénticamente, también llamadas barras de paralelogramo, presenta en sus extremos una punta 39 con en cada caso una segunda pieza 40, 42 articulada. Cada segunda pieza 40, 42 articulada forma con una primera pieza 22, 32 articulada en el extremo libre del brazo 18 de actuación o en la arista 28 lateral del elemento 26 sustentante una primera o segunda articulación 24, 34 esférica correspondiente.

A poca distancia respecto de las articulaciones 24, 34 esféricas primera y segunda, las dos barras 36, 38 de unión están unidas entre sí a través de un elemento 48 de pretensado que se sitúa esencialmente en paralelo a los ejes de articulación m, n.

Las primeras piezas 22, 32 articuladas en el extremo libre del brazo 18 de actuación o en la arista 28 lateral del elemento 26 sustentante están configuradas como rótulas de articulación, las segundas piezas 40, 42 articuladas en las puntas 39 de las barras 36, 38 de unión, como tejuelos.

50 Las dos barras 36, 38 de unión de igual longitud forman junto con las dos barras 20, 30 de articulación también de igual longitud un varillaje 44 de paralelogramo con una respectiva articulación 24, 34 esférica en cada vértice del paralelogramo. La unión de los brazos 18 de actuación con el elemento 26 sustentante a través de un respectivo

5 varillaje 44 de paralelogramo impide la rotación del elemento 26 sustentante alrededor de ejes en las tres dimensiones espaciales. El elemento 26 sustentante puede moverse así pues sólo en paralelo a sí mismo en reacción a un movimiento de los brazos 18 de actuación. El movimiento rotatorio controlado de los brazos 18 de actuación alrededor de sus ejes de transmisión/motor s se transforma por tanto en un movimiento lineal del elemento 26 sustentante.

10 El elemento 26 sustentante está unido con el elemento 12 de base a través de un árbol 46 central desplazable telescópicamente en su longitud para transmitir momentos de giro. El árbol 46 central está fijado a través de una junta cardán al elemento 26 sustentante. En su extremo contrario al elemento 26 sustentante, el árbol 46 central está unido con un árbol de accionamiento de un servomotor no representado en el dibujo. A través del árbol 46 central puede generarse un giro del elemento 26 sustentante en el espacio tridimensional.

15 Como resulta evidente por la figura 3, en el elemento 26 sustentante está montado un elemento 50 de agarre que sobresale hacia abajo con una abertura 52 de aspiración para agarrar por aspiración un objeto. En el elemento 50 de agarre está fijada de manera desmontable una manguera 54, 54a, 54b de vacío que une la abertura 52 de aspiración con una fuente de vacío no representada en el dibujo. La manguera 54, 54a, 54b de vacío se conduce a lo largo de una barra 36 de unión hacia arriba y se fija de manera desmontable a la barra 36 de unión en soportes 66 de manguera. Estos soportes 66 de manguera pueden estar configurados adicionalmente para alojar mangueras neumáticas 55.

20 En el caso de una conducción de manguera según el estado de la técnica, la manguera 54, 54a, 54b de vacío está unida al extremo superior de la barra 36 de unión a través de un tramo de manguera de aproximadamente 50 cm de largo, suspendido libremente, con la fuente de vacío no representada en el dibujo.

25 Como se muestra en las figuras 2 - 7, la manguera 54, 54a, 54b de vacío en el caso de una conducción de manguera según la invención se conduce desde el extremo superior de la barra 36 de unión a lo largo del brazo 18 de actuación hasta el eje de transmisión/motor s y pasa a una pieza 56 angular. El extremo libre de la pieza 56 angular se sitúa en el eje de transmisión/motor s y puede utilizarse como una pieza 57 articulada giratoria de una articulación 60 de manguera en una pieza 58 de apoyo y acoplamiento sujeta de manera desmontable al elemento 12 de base del robot 10 a través de un cierre rápido. Esta pieza 58 de apoyo y acoplamiento dispuesta de manera estacionaria está unida a través de una parte 54b de manguera adicional, que puede unirse de manera desmontable con la pieza 58 de apoyo y acoplamiento a través de una pieza 62 de acoplamiento con una fuente de vacío no representada en el dibujo.

30 La articulación 60 de manguera consiste por tanto en la pieza 58 de apoyo y acoplamiento inmóvil, sujeta con un cierre rápido a una placa 59 de montaje fijada a un elemento 12 de base del robot 10, y en la pieza 56 angular móvil que conduce el brazo 18 de actuación.

35 La articulación 60 de manguera completa puede desmontarse según la figura 2 en la dirección de la flecha A. Las mangueras se desencajan y pueden por tanto limpiarse o remplazarse. Esto es válido tanto para la manguera 54 de vacío como para las mangueras 55 neumáticas.

40 La pieza 56 angular está anclada de manera desmontable en una corredera 64 colocada de forma ligeramente móvil en el brazo 18 de actuación a través de gomas amortiguadoras. Esta corredera 64 transmite de una vez el momento de giro necesario del brazo 18 de actuación a la articulación 60 de manguera y a las mangueras 54, 54a pero al mismo tiempo puede compensar pequeñas tolerancias axiales en posición y alineación entre el eje de rotación de la articulación de manguera y el eje de transmisión/motor s del brazo 18 de actuación. Adicionalmente esta corredera 64 actúa amortiguando las vibraciones. La corredera 66 puede además configurarse para alojar mangueras neumáticas 55.

45 La pieza 57 articulada giratoria puede unirse por medio de la unión 61 roscada de mamparo o cierre de bayoneta con la pieza 58 de apoyo y acoplamiento y puede desmontarse de manera sencilla. Para ello se extrae la manguera 54, 54a con la pieza 56 angular de las uniones de acción rápida y la articulación de manguera se tuerce hacia atrás, de modo que la unión 61 roscada de mamparo libera la articulación.

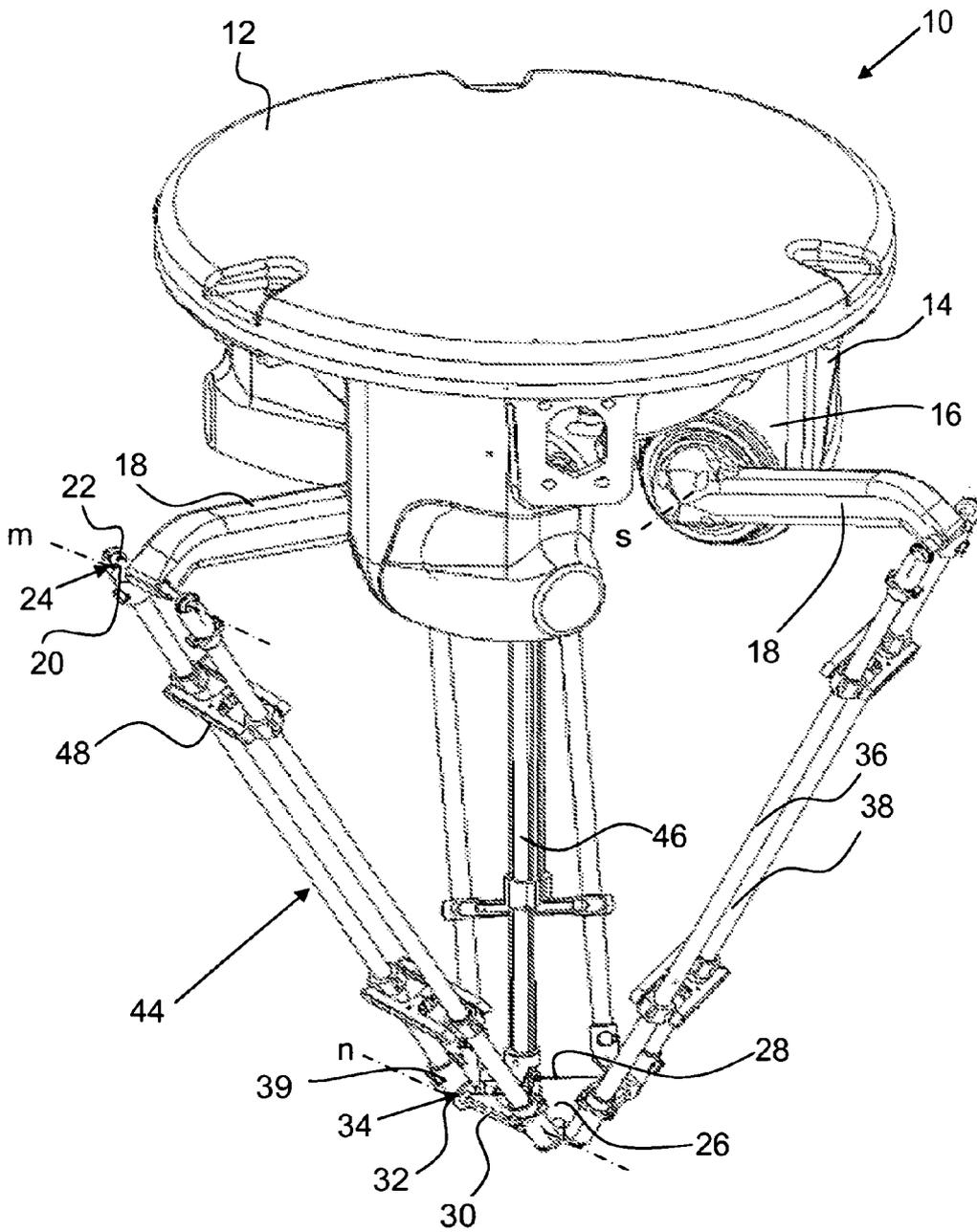
Adicionalmente pueden cambiarse todas las mangueras por medio de sistemas de encaje.

50 La construcción se realiza como construcción "Wipe" (barrido) y "Waschdown" (arrastre). Desde el punto de vista de la mecánica de fluidos la construcción está desarrollada de modo que en la corriente de aire no se encuentra ninguna pieza mecánica, de manera que se garantiza una limpieza óptima.

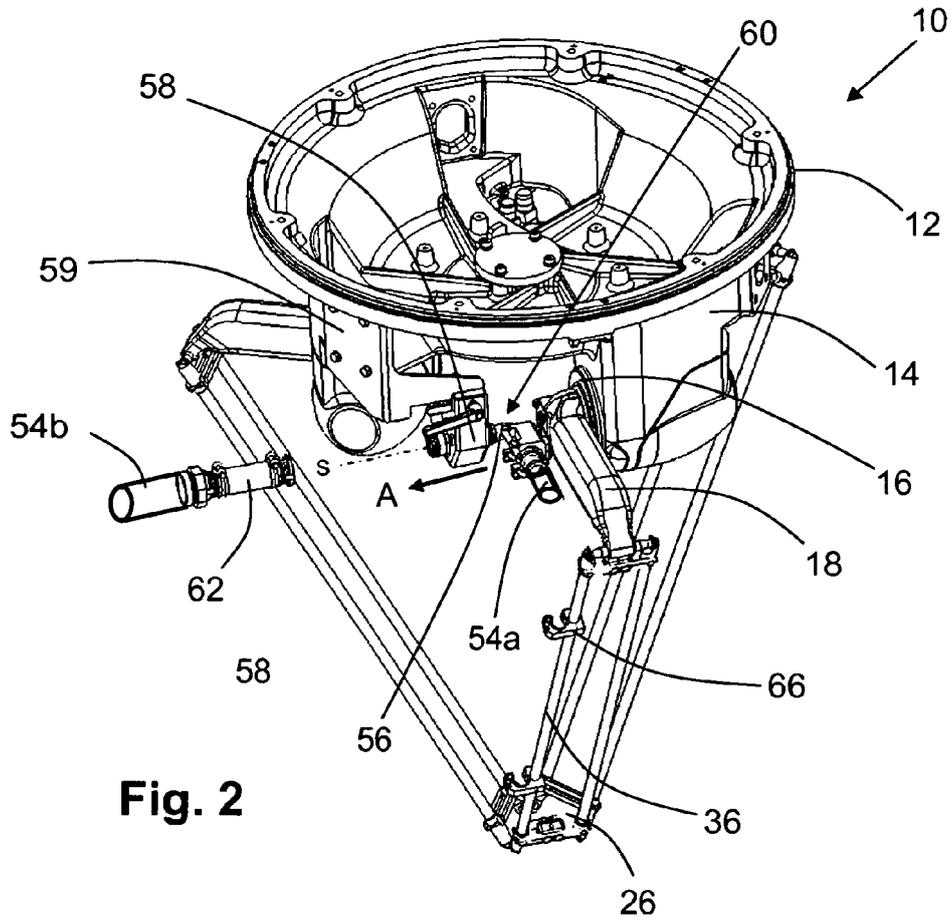
55 A lo largo de la manguera 54 de vacío pueden conducirse (por ejemplo, para manejo de válvulas) adicionalmente mangueras 55 neumáticas. Puesto que estas mangueras neumáticas presentan sólo pequeños diámetros y una alta flexibilidad, no es necesario en este caso, separarlas mediante una articulación de giro. Estas mangueras pueden conducirse más bien sin desventaja mediante un correspondiente tramo de manguera suspendido libremente, suficientemente largo, en el brazo de actuación.

**REIVINDICACIONES**

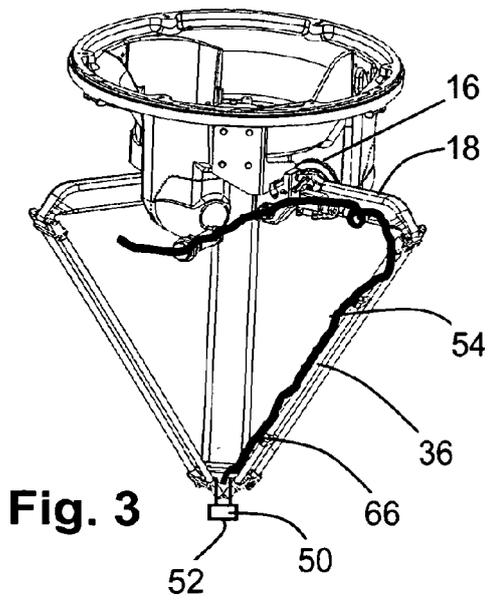
- 5 1. Dispositivo para mover y posicionar un objeto en el espacio, con al menos tres brazos (18) de actuación que pueden rotar alrededor de un eje de transmisión/motor(s), unido cada uno con un unidad (16) de transmisión/motor, estando unido de forma articulada el extremo libre de cada brazo (18) de actuación a través de barras (36, 38) de unión con un elemento (26) sustentante con al menos un medio (50) de agarre conectable a través de una manguera (54, 54a, 54b) de vacío a una fuente de vacío con una abertura (52) de aspiración para agarrar por aspiración el objeto, caracterizado porque la manguera (54, 54a, 54b) de vacío se conduce desde el elemento (26) sustentante hasta el eje de transmisión/motor (s) de una de las unidades (16) de transmisión/motor y puede unirse con la fuente de vacío a través de una articulación (60) de manguera dispuesta esencialmente en el eje de transmisión/motor (s) y que puede girar alrededor del eje de transmisión/motor (s).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la manguera (54, 54a, 54b) de vacío se conduce a lo largo de las barras (36, 38) de unión y los brazos (18) de actuación y se fija de manera desmontable por medio de elementos (66, 64) de sujeción.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento (64) de sujeción está montado en el brazo (18) de actuación de manera que amortigua las vibraciones y compensa el juego.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la articulación (60) de manguera que puede girar está dotada de un cierre (61) rápido, en particular de una unión roscada de mamparo o un cierre de bayoneta.



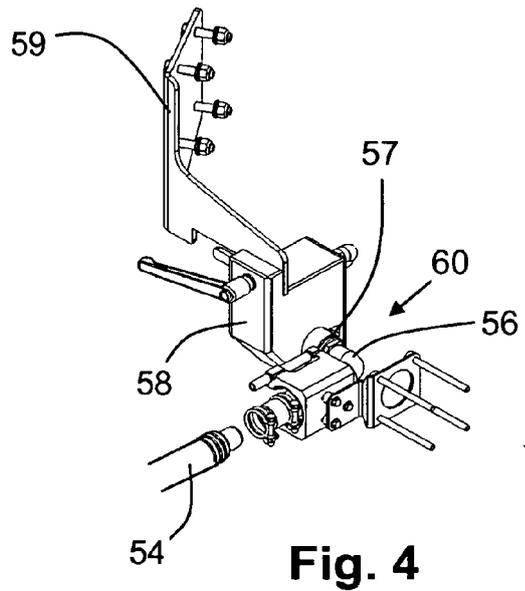
**Fig. 1**



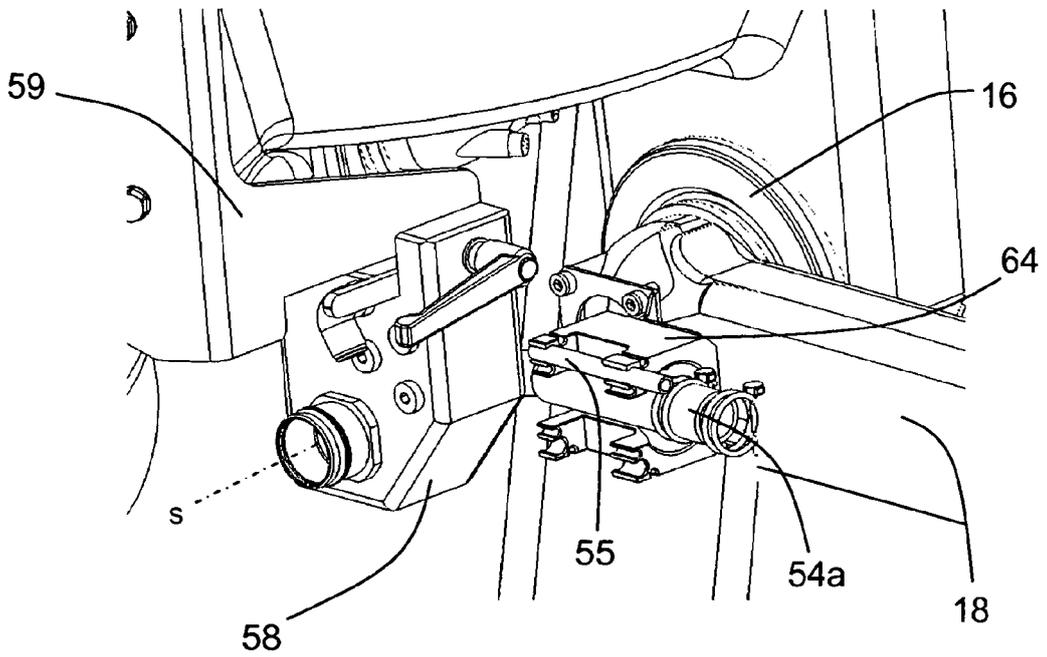
**Fig. 2**



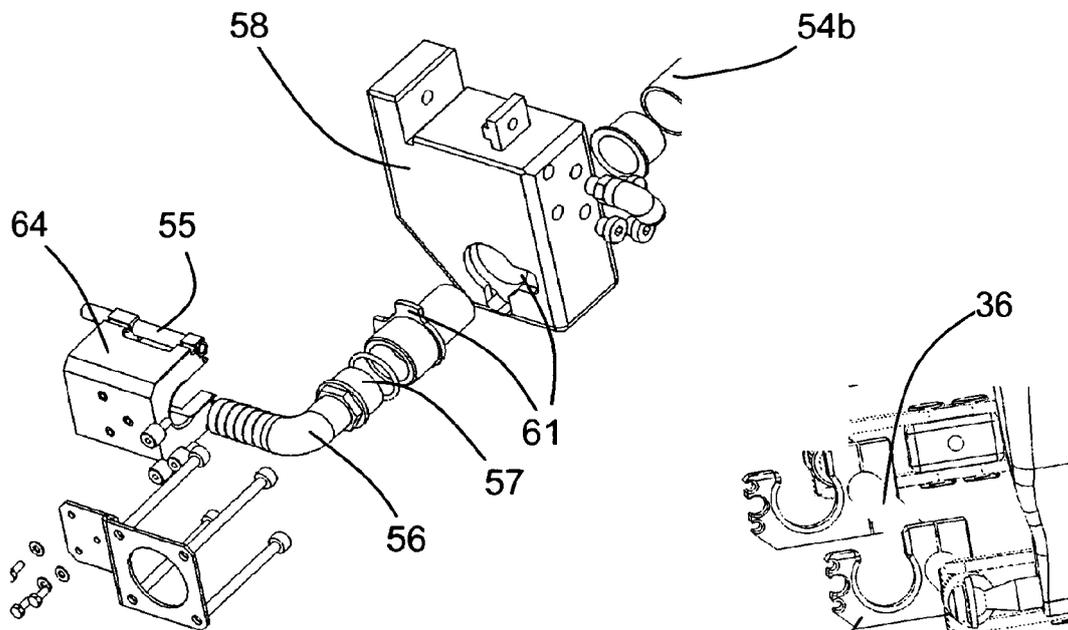
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

**Fig. 7**