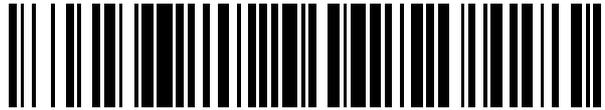


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 434**

51 Int. Cl.:

**A01J 5/017** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2015 PCT/NZ2015/050013**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15122784**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2015 E 15749305 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3104686**

54 Título: **Un brazo robótico para ordeño y un método para fijar pezoneras para ordeño**

30 Prioridad:

**14.02.2014 US 201414181127**

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

**14.11.2018**

73 Titular/es:

**SCOTT TECHNOLOGY NZ LIMITED (100.0%)  
630 Kaikorai Valley Road Kenmure  
Dunedin 9018, NZ**

72 Inventor/es:

**SEATON, MARK HAMISH;  
GLOVER, THOMAS;  
GRIMSHAW, BRYAN GORDON y  
MCKENZIE, MATTHEW IAIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 689 434 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**

Un brazo robótico para ordeño y un método para fijar pezoneras para ordeño

**Campo de la Invención**

5 Esta invención está relacionada con un sistema de ordeño robótico, un brazo de ordeño robótico y un método de posicionar una guía de grupos de ordeño.

**Antecedentes de la invención**

10 Los sistemas de ordeño animal manuales y semiautomáticos están en uso generalizado. El sistema predominante utilizado actualmente emplea un "grupo de ordeño estándar" que incluye una cubeta (tal como el Colector Waikato 320 suministrado por Waikato Milking Systems de Waikato, Nueva Zelanda) conectada a pezoneras para ordeño por medio de tuberías de alimentación. Estos sistemas requieren un operador para fijar y retirar las pezoneras.

15 Varios diseños de robot de ordeño están en uso comercial, como por ejemplo la gama Lely ASTRONAUT. Estos robots de ordeño típicamente dan servicio sólo a un único animal cada vez. Debido a limitaciones en la producción esto requiere que se empleen varios robots caros o requiere que el ordeño se produzca durante un periodo de tiempo extendido. Además, estos robots no son compatibles con grupos de ordeño estándar al estar las pezoneras para ordeño incorporadas dentro del brazo del robot. Otros, tales como la gama De Laval VMS recogen y fijan cada pezonera de forma independiente, estando cada pezonera en una manguera independiente, en vez de en un grupo. De esta manera estos robots no se pueden adaptar de forma económica a salas de ordeño convencionales.

El documento WO00/72664 describe un robot de ordeño que tiene pezoneras para ordeño integradas en el brazo robot. Este robot de ordeño requiere un brazo por cada estación de ordeño.

20 El documento EP689761 describe una sala de ordeño en la cual un robot da servicio a las estaciones de una plataforma giratoria pero no proporciona ningún detalle en cuanto a la construcción del brazo robótico.

El documento US4508058 describe un brazo robótico que da servicio a una plataforma giratoria pero no proporciona ninguna descripción en cuanto a cómo son colocadas las pezoneras por el brazo de ordeño.

25 El documento WO 2009/113884 A2 describe un sistema de ordeño robótico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y un brazo de ordeño robótico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11. Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de posicionamiento de grupos de ordeño que contribuya en cierta medida a superar las desventajas anteriormente mencionadas o que al menos proporcione al público o a la industria una alternativa útil.

30 Sería deseable proporcionar un brazo robótico y un método de ordeño que permitiera que un brazo robótico fijara las pezoneras de un grupo de ordeño estándar para varias estaciones de una sala estándar o que al menos proporcionara al público una alternativa útil.

**Declaraciones de la invención**

35 De acuerdo con una realización de ejemplo se proporciona un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 1. Se proporciona además un brazo de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 11. También se proporciona un método de posicionar una guía de grupos de ordeño de acuerdo con la reivindicación 15. Además, en las reivindicaciones dependientes se exponen rasgos opcionales.

**Breve descripción de los dibujos**

40 Los dibujos adjuntos que están incorporados en y que constituyen parte de la especificación, ilustran realizaciones y, junto con la descripción general proporcionada anteriormente, y la descripción detallada de realizaciones proporcionada más adelante, sirven para explicar los principios de la invención.

La **Figura 1** muestra una vista en planta de una sala de ordeño que tiene una plataforma giratoria;

La **Figura 2** muestra una vista ampliada del área de carga de pezoneras a la plataforma giratoria mostrada en la Figura 1;

45 La **Figura 3** muestra una vista en perspectiva de un brazo robótico que opera en el área de entrada mostrada en la Figura 2;

Las **Figuras 4a a 4e** muestran un sistema y método para colocar las pezoneras de un grupo de ordeño estándar, pero no de acuerdo con la invención;

Las **Figuras 5a a 5h** muestran un sistema y método para sujetar pezoneras, pero no de acuerdo con la invención;

Las **Figuras 6a a 6k** muestran un sistema y método para fijar pezoneras a los pezones de un animal, pero no de acuerdo con la invención;

Las **Figuras 7a y 7b** muestran el funcionamiento de la válvula formada por una entrada a la cubeta y una tubería de alimentación, pero no de acuerdo con la invención;

5 La **Figura 8** muestra una guía para posicionar las pezoneras de un grupo de ordeño, pero no de acuerdo con la invención;

La **Figura 9** muestra pezoneras posicionadas en la guía mostrada en la figura 8;

La **Figura 10** muestra un diseño de guía alternativo, pero no de acuerdo con la invención;

10 La **Figura 11** muestra la guía de la figura 10 empleada con un grupo de ordeño estándar, pero no de acuerdo con la invención;

La **Figura 12** muestra el sistema de la figura 11 cuando está invertido;

La **Figura 13** muestra un método de posicionar pezoneras utilizando una guía de tipo vaina, pero no de acuerdo con la invención;

La **Figura 14** muestra un grupo de ordeño insertado en la guía de tipo vaina mostrada en la figura 13;

15 La **Figura 15** muestra una vista desde abajo del sistema mostrado en la figura 14;

La **Figura 16** muestra una pared divisoria para estación de sala de ordeño típica, con rasgos adicionales para colocación del grupo de ordeño, pero no de acuerdo con la invención;

Las **Figuras 17a a 17d** muestran un sistema y método para sujetar pezoneras que utiliza el rasgo de la figura 16;

20 Las **Figuras 18a a 18c** muestran una pezonera para ordeño estándar y un método para restringir el flujo de vacío dentro de la pezonera, pero no de acuerdo con la invención;

La **Figura 19** muestra una vista en perspectiva hacia un lado, y desde el exterior mirando hacia adentro hacia la plataforma giratoria, de un dispositivo de posicionamiento de grupo de ordeño que en uso está posicionado entre el brazo robot y la periferia de la plataforma giratoria, soportando el dispositivo de posicionamiento a una pareja de brazos guía que actúan con el brazo robot para ayudar a posicionar un grupo de ordeño;

25 La **Figura 20** muestra una vista de detalle desde arriba y mirando radialmente hacia adentro de una parte del dispositivo de posicionamiento de grupo de ordeño, con un brazo robot y un grupo de ordeño también mostrados, estando los brazos guía del dispositivo de ordeño alineados en una forma de 'V' con el extremo abierto hacia adentro y extendiéndose a cada lado de las cuatro pezoneras que cuelgan del grupo de ordeño, aproximadamente a mitad de camino a lo largo de la longitud de las pezoneras que cuelgan de manera que las pezoneras están situadas entre los lados de tenaza verticales de la parte de pinza del brazo robot y los brazos guía;

30 La **Figura 21** muestra una vista similar a la de la figura 20, con los brazos guía girados hacia adentro alrededor de puntos de pivote en la base de la 'V', de manera que son generalmente paralelos entre sí y a la parte de pinza, estando las pezoneras presionadas hacia adentro contra los lados de tenaza verticales de la parte de pinza;

35 La **Figura 22** muestra la misma vista que la figura 21, con tenazas activadas para extenderse desde los lados de la parte de pinza para agarrar las pezoneras;

La **Figura 23** muestra una vista de cerca de los brazos guía, parte de pinza, tenazas y pezoneras de la figura 22;

La **Figura 24** muestra una vista en perspectiva desde el lateral y desde arriba del dispositivo de posicionamiento de grupos de ordeño, brazo robot y grupo de ordeño de las figuras anteriores, estando el grupo de ordeño engranado con el brazo robot, los brazos guía abiertos y desengranados debajo del brazo robot y del grupo,

40 La **Figura 25** muestra una vista en perspectiva de un brazo de ordeño robótico con barras guía integradas mostradas en una configuración radialmente divergente;

La **Figura 26** muestra una vista en perspectiva del brazo de ordeño robótico mostrado en la Figura 25 cuando el brazo de ordeño robótico se hace avanzar para capturar pezoneras para ordeño;

45 La **Figura 27** muestra una vista en perspectiva del brazo de ordeño robótico mostrado en la Figura 25 cuando los brazos guía están girados hacia el brazo de ordeño robótico para facilitar la adquisición de las pezoneras; y

La **Figura 28** muestra una vista en perspectiva del brazo de ordeño robótico mostrado en la Figura 25 cuando las pezoneras han sido adquiridas por pinzas y los brazos guía están retrocedidas.

**Descripción detallada de realizaciones de la invención**

La invención se describirá con referencia a una sala de ordeño que utiliza una plataforma giratoria. Sin embargo, se debe apreciar que el sistema de ordeño robótico de la invención se puede aplicar a cualquier configuración de ordeño deseada.

5 Haciendo referencia a la figura 1 se muestra una sala de ordeño que tiene una plataforma giratoria 1. Los animales entran en un área de entrada 2 y avanzan hasta un área de carga 3. Una vez que la plataforma giratoria 1 ha realizado una revolución las vacas salen a través del área de salida 4.

10 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, desde el área de carga 3 las vacas avanzan al interior de estaciones 5 individuales de la plataforma giratoria 1. Un brazo robótico 6 coloca las pezoneras para cada grupo de ordeño dentro de cada estación y fija las pezoneras a los pezones de un animal cuando éste pasa por el brazo robótico 6. Separadores 7 mantienen las patas traseras de los animales separadas para facilitar la operación del brazo robótico a través de las patas traseras del animal.

15 Cada estación tiene un grupo de ordeño asociado con él que suministra leche a un sistema central de recogida de leche. Como se muestra en la Figura 4a una tubería 8 flexible de un extractor de pezoneras está conectada a cada grupo 9 y después de que se haya eliminado el vacío hacia cada grupo la tubería 8 hace retroceder al grupo 9 hasta un punto 10 de anclaje en el lateral de la estación.

20 Las Figuras 4b a 4e muestran los pasos implicados en la colocación de pezoneras para ordeño. Las pezoneras para ordeño 11, 12, 13 y 14 están inicialmente colgando del punto 10 de anclaje como se muestra en la Figura 4c con guías 15 y 16 situadas una a cada lado y con la placa 21 situada debajo de las pezoneras. La guía 15 tiene ranuras 17 y 18 que se estrechan que conducen a regiones confinadas 17a y 18a. Se apreciará que se puede emplear una gama de geometrías de ranuras de guía. De manera similar la guía 16 tiene ranuras 19 y 20 que se estrechan que conducen a regiones confinadas 19a y 20a. Para colocar las pezoneras las guías 15 y 16 se desplazan la una hacia la otra de manera que las pezoneras 11, 12, 13 y 14 son guiadas por las ranuras 17, 19, 18 y 20 que se estrechan hacia el interior de las regiones confinadas 17a, 19a, 18a y 20a como se muestra en la Figura 4d. Una vez que las guías 15 y 16 han sido desplazadas hasta acercarlas la placa 21 se levanta hasta la posición mostrada en la Figura 4e de manera que todas las pezoneras son mantenidas a una altura constante.

25 Haciendo ahora referencia a las Figuras 5a a 5h se describirá un método para sujetar pezoneras colocadas utilizando un brazo robótico. Como se muestra en las Figuras 5a y 5b un brazo robótico 22 que tiene pinzas 23, 24, 25 y 26 se hace avanzar entre las pezoneras para ordeño 11, 12, 13 y 14 hasta la posición mostrada en las Figuras 5c y 5d. Las pinzas 23, 24, 25 y 26 agarran entonces a las pezoneras 11, 12, 13 y 14 como se muestra en las Figuras 5e y 5f. Cada pinza 23, 24, 25 y 26 se puede desplazar acercándola al brazo robótico 22 o alejándola de él por medio de vástagos conectados a actuadores en el brazo robótico 22 (por ejemplo el vástago 27 conectado a la pinza 25 o el vástago 28 conectado a la pinza 26).

30 Una vez que las pezoneras han sido agarradas las guías 15 y 16 y la placa 21 se separan. Las pinzas 23, 24, 25 y 26 se pueden desplazar hacia el brazo robótico 22 de manera que las tuberías de alimentación se curvan de modo que una pared de cada tubería de alimentación es empujada contra entradas de la cubeta de ordeño para impedir la aplicación de vacío a las pezoneras. Las Figuras 7a y 7b muestran en detalle el funcionamiento de la válvula formada por la entrada de la cubeta y la tubería de alimentación. En la posición abierta la tubería de alimentación 29 conecta con la entrada 33 de forma recta. Como se muestra en la Figura 7b cuando la tubería de alimentación 29 se curva más allá de un cierto grado una pared de la tubería de alimentación 29 cierra la abertura de la entrada 33 e impide la aplicación de un vacío a la tubería de alimentación 29.

35 Por ejemplo, la pezonera 13 se puede desplazar hacia arriba de manera que una pared de la tubería de alimentación 29 es empujada contra la entrada 33 de la cubeta 31 para que actúe como una válvula cerrando la tubería de alimentación 29. De manera similar para la tubería de alimentación 30 y la entrada 32. Las Figuras 6a y 6b muestran las pezoneras desplazadas hacia el brazo robótico 22 para cerrar las tuberías de alimentación 29 y 30 empujando a una pared de la tubería de alimentación contra la respectiva entrada 32 y 33.

40 Como se muestra en las figuras 6c y 6d y 6e la cabeza del brazo robótico gira a continuación 180° para invertir las pezoneras de manera que se puedan fijar a pezones 34 y 35 de un animal. Se eleva una pezonera cada vez por encima de las otras pezoneras para fijación a los pezones de un animal. Como se muestra en la Figura 6g un actuador eleva la pinza 26 la cual levanta la pezonera 14 por encima de las otras pezoneras. Levantar la pezonera 14 también endereza la tubería de alimentación 30 de manera que se aplica un vacío a la pezonera 14 facilitando su fijación al pezón 35 de un animal. La pezonera 14 se puede posicionar sobre el pezón 35 por medio de manipulación del brazo robótico 22 utilizando un sistema de visión convencional para guiar al brazo robótico. Aplicando vacío a una pezonera cada vez se puede emplear un vacío completo para fijar cada pezonera a un pezón.

45 Haciendo referencia ahora a las Figuras 6h y 6i, una vez que una pezonera queda fijada su pinza 26 se libera y la siguiente pezonera 13 es elevada y fijada de una manera similar. Una vez que todas las pezoneras están fijadas (Figuras 6j y 6k) el brazo robótico 22 se hace retroceder y se desplaza a la siguiente estación para fijar las pezoneras para ordeño al siguiente animal.

5 Cuando la plataforma giratoria gira casi una revolución completa y está adyacente al área de salida 4 mostrada en la Figura 1 se desconecta el vacío hacia el grupo de ordeño y las pezoneras se desprenden de los pezones del animal. A continuación se hace retroceder el grupo de ordeño por medio de la tubería 8 para que sea mantenida adyacente al punto de anclaje 10 lista para fijación al siguiente animal. A continuación el animal sale de la plataforma giratoria entrando en el área de salida 4.

10 Haciendo referencia ahora a las figuras 8 a 15 se muestran guías alternativas para guiar a las pezoneras de un grupo de ordeño hasta posiciones deseadas. Se apreciará que cuando se encuentran en sus posiciones deseadas las pezoneras se pueden agarrar con el brazo de ordeño robótico descrito anteriormente y por lo tanto el agarre de las pezoneras con un brazo robótico y la aplicación de las pezoneras a los pezones de animales no se describirá en relación con estas realizaciones – aunque se apreciará que se puede utilizar el mismo método y el mismo brazo robótico.

15 Haciendo referencia a la figura 8 se muestra una guía 34 del grupo de ordeño que tiene una abertura 35 central con ranuras 36 radiando hacia afuera. Una tubería 37 principal de suministro conectada al grupo 38 de ordeño pasa a través de la abertura 35 central. Cuando se corta el vacío del grupo 38 y el grupo se desprende de los pezones de un animal entonces la tubería 37 puede hacer retroceder al grupo. La guía está configurada y situada para permitir que la cubeta 39 del grupo 38 de ordeño pase a través de ella (debido a flexibilidad del material y/o dimensiones) y para posicionar las pezoneras 40 a 43 del grupo de ordeño en las regiones distales de las ranuras 36 cuando se hace pasar el grupo de ordeño a través de la guía 34. De esta manera las pezoneras se pueden presentar orientadas hacia arriba como se muestra en la figura 9 listas para su recogida por un brazo robótico (como se ha descrito anteriormente). La guía se puede posicionar en una estación de ordeño debajo de la ubicación de los pezones de un animal a ordeñar para facilitar sus rápidas recogida y fijación. En este caso se puede proporcionar una cubierta desmontable para tapar las pezoneras durante el movimiento del animal y para destapar las pezoneras antes de la fijación de las pezoneras.

25 Haciendo ahora referencia a la figura 10 se muestra una realización alternativa. En esta realización la cubeta 44 permanece colgando hacia abajo y se emplean tuberías de alimentación 45 a 48 extra largas. En este caso cada tubería de alimentación 45 a 48 pasa a través de una respectiva abertura 54 a 57 existente en la guía 53. Cuando las pezoneras 49 a 52 se desprenden de los pezones de un animal cuando se corta el vacío entonces la cubeta 44 se levanta y las pezoneras 49 a 52 quedan posicionadas adyacentes a las aberturas 54 a 57. Las pezoneras 49 a 52 pueden ser recogidas a continuación por un brazo robótico y fijadas como se ha descrito previamente.

30 Las figuras 11 y 12 muestran una variante al diseño mostrado en las figuras 9 y 10 en la cual se emplea un grupo de ordeño estándar que tiene longitudes estándar para tuberías de alimentación 58 a 61. En esta realización se puede emplear un actuador (no mostrado) para mover la guía 67 hacia la cubeta 62 o alejándola de la misma. Cuando la guía 67 se aleja de la cubeta 62, pezoneras 63 a 66 quedan situadas adyacentes a las aberturas 68 a 71 existentes en la guía 67 listas para su recogida por un brazo robótico. Una vez recogidas por un brazo robótico, se mueve la guía 67 hacia la cubeta 62 para permitir libertad de movimiento de las pezoneras 63 a 66 para su fijación. La figura 12 muestra un sistema invertido. El sistema de la figura 11 se podría invertir hasta la posición mostrada en la figura 12 antes de su fijación o la guía 67 se podría mantener en la orientación mostrada en la figura 12 durante todas las operaciones de ordeño.

40 Las figuras 13 a 15 muestran otra realización en la cual se utiliza una vaina para posicionar las pezoneras de un grupo de ordeño. Una tubería principal 73 de suministro pasa a través de una abertura 74 existente en la vaina 72. Cuando las pezoneras 75 a 78 se liberan de los pezones de un animal la tubería 73 de suministro principal se puede levantar para tirar de la cubeta 79 y de las pezoneras 75 a 78 hacia el interior de una cavidad 80 dentro de la vaina 72. La cavidad incluye surcos longitudinales 81 a 84 configurados para alojar a las pezoneras 75 a 78 y posicionarlas en posiciones conocidas para su recogida por un brazo robótico como se muestra en las figuras 14 y 45 15. Después de eso la recogida y fijación mediante el brazo robótico es como se ha descrito anteriormente.

50 La figura 16 muestra una realización alternativa que incorpora una pared divisoria 85 típica de estación de sala de ordeño. A esta pared divisoria se le ha añadido una estructura 86 de bastidor que incorpora una vaina 87 para colocar la cubeta del grupo de ordeño, y cuatro rebajes 88 ondulados para colocar de forma libre las cuatro pezoneras. Cuando se retira el grupo de ordeño después del ordeño, se tira de la tubería retráctil a través de una guía en la vaina 87 haciendo que la cubeta se sitúe allí al final del retroceso. Medios guía dentro de la vaina 87 hacen que la cubeta se oriente de una manera repetible. Los rebajes 88 se posicionan para de esta forma alinearse con los puntos aproximados en los que cuelgan las pezoneras, y actúan como una guía para la pinza robótica (no mostrado) durante la recogida de la pezonera.

55 Las figuras 17a a 17d muestran cómo la pinza robótica 22 recoge y sujeta las pezoneras 13 y 14 en los medios de guiado mostrados en la figura 16. En la figura 17a, la pinza 22 ha sido insertada entre la pareja de pezoneras 13 de la izquierda y la pareja de pezoneras 14 de la derecha. A continuación la pinza se mueve hacia las pezoneras 13 de la izquierda como se muestra en la figura 17b, y las garras 25 de la izquierda de la pinza se cierran alrededor de la pareja de pezoneras 13. Una desalineación moderada de las pezoneras es absorbida por el movimiento de las garras 25 de la pinza empujando a las pezoneras 13 hacia el interior de los rebajes 88. La Figura 17c muestra la pinza 22 desplazada a la derecha, desde donde las garras 26 de la derecha se han cerrado alrededor de la pareja 60

de pezoneras 14 de la derecha. En la figura 17d la pinza 22 ha vuelto a la posición central de donde puede ser retirada para fijar las pezoneras a la vaca.

Las figuras 18a a 18c muestran una pezonera 13 para ordeño típica. La figura 18a es una vista externa de la pezonera. La figura 18b muestra una sección transversal a través de la pezonera 13. En el interior de la carcasa externa de la pezonera 13 se encuentra un forro interior 89 de la pezonera que incorpora la abertura de la pezonera y la manguera 91 de vacío que conduce al colector de la cubeta (no mostrado). Entre la abertura y la manguera 91 el forro interior 89 sella sobre la carcasa de la pezonera. Durante el ordeño se pulsa aire a través del acoplamiento 90 de la tubería de pulsación para hacer que el forro interior 89 pulse alrededor del pezón de la vaca y de esta forma lo estimule. La figura 18c muestra una realización en la que la pulsación está detenida, y se aplica suficiente presión constante de aire a través del acoplamiento 90 de la tubería de pulsación para hacer que el forro interior 89 colapse temporalmente restringiendo de este modo el flujo de vacío a través de la pezonera. Esta realización se puede utilizar para cerrar el vacío hacia las pezoneras no fijadas a los pezones de la vaca para garantizar que las pezoneras que están fijadas a los pezones tienen suficiente vacío para sujetarlas sobre ellos.

Aunque la invención se ha descrito con referencia a pinzas que sujetan las pezoneras para ordeño se debe apreciar que las pezoneras se pueden sujetar utilizando una variedad de medios de sujeción incluyendo ventosas o cualquier otro dispositivo apropiado para sujetar una pezonera para ordeño.

Se describirá ahora una realización adicional con referencia a las figuras 1 a 3 y 19 a 24. La guía descrita más adelante describe un sistema que emplea dos brazos pero se apreciará que en una configuración mínima sólo se requiere un brazo.

Una guía 100 del grupo de ordeño está compuesta generalmente por cinco subpartes principales: un pedestal 102, un bastidor de carrito 103, un carril guía 104, un carro guía 105 y una pareja de brazos guía 106. Estas subpartes y su relación se describen en detalle más adelante.

#### Pedestal

El pedestal 102 está compuesto por miembros de bastidor que conforman una base 107 y un armazón 108. La base 107 está configurada de manera que durante el uso descansará sobre una superficie y formará una base estable para la guía 100, sobre una superficie tal como el suelo de un establo de ordeño o similar. La base 107 y el armazón 108 están conectados entre sí y situados de manera que el armazón 108 se extiende hacia arriba desde la base 107 para conformar una parte de montaje superior generalmente horizontal por encima de la base 107. La altura total de la base 107 y del armazón 108 (y la altura de la parte de montaje superior por encima de la base) se pueden modificar, dependiendo de las diferencias relativas en altura entre los puestos de ordeño y la superficie o el suelo sobre el cual está situada la guía 100, pero para la mayoría de las variantes será generalmente de entre 75 cm y un metro. La base 107 está generalmente conformada como un rectángulo hueco a partir de tubería de acero galvanizado o similar. Pies 109 están conectados a la cara inferior de la base 107 hacia cada esquina sobre los lados más cortos mediante una conexión roscada o similar de manera que la posición vertical de cada pie 109 con respecto a la base 107 se puede ajustar sobre distancias cortas. De esta manera, la guía 100 se puede mantener nivelada incluso si se usa sobre superficies desniveladas o no horizontales, ajustando individualmente la posición de los pies 109 según sea necesario.

El armazón 108 comprende generalmente dos patas 110 que están conectadas en o hacia el punto medio de cada uno de los lados más cortos de la base 107 y que se extienden verticalmente hacia arriba. Un travesaño 111 está conectado a la parte superior de cada pata, extendiéndose los travesaños horizontalmente en paralelo a y directamente por encima de los lados más cortos de la base 107. Los travesaños 111 están conectados a las patas 110 en generalmente su punto medio de manera que la pata 110 corta por la mitad al travesaño 111. Las superficies superiores de cada uno de los travesaños 111 proporcionan la parte de montaje superior. Placas de pestaña 113 que se extienden hacia arriba están conectadas a los extremos de cada una de los travesaños 111 para impedir que elementos que descansan sobre los travesaños 111 se deslicen saliéndose por los laterales. Idealmente, estas también están conformadas a partir de tubería de acero galvanizado o similar, ya que se requiere la base 107 y el armazón 108 resistan el duro ambiente húmedo de un establo de ordeño.

El rectángulo hueco conformado por los miembros de la base 107 se puede utilizar para proporcionar una plataforma de almacenamiento, o una plataforma para la conexión de elementos auxiliares. Esto se puede conseguir añadiendo miembros transversales adicionales para conformar la plataforma, o conectando elementos directamente a la base 107 o a las patas 110. Por ejemplo, una caja 112 de empalme se puede conectar a una de las patas 110 para proporcionar una conexión y empalme para una fuente de energía.

#### Bastidor de Carrito

El bastidor de carrito 103 comprende dos raíles 103a, 103b conectados en sus extremos por riostras 114 de manera que los raíles 103a, 103b están alineados paralelos el uno al otro. Las riostras 114 son substancialmente de la misma longitud que los travesaños 111. Los raíles 103a, 103b son substancialmente de la misma longitud que los lados largos de la base 107. Las riostras 114 descansan encima de los travesaños 111 de manera que los raíles 103a, 103b se extienden desde un travesaño situado en un extremo a un travesaño situado en el otro extremo. Las

placas de pestaña 113 impiden que las riostras 114 se deslicen hacia los lados. El raíl 103a exterior es un raíl con sección de 'C', el raíl 103b interior es una sección de 'L'. Las partes verticales de los raíles están alineadas hacia los lados exteriores de la guía 100. Los raíles 103a, 103b están conformados a partir de aluminio anodizado o similar. El bastidor de carrito 103 está montado sobre el pedestal 102 de manera que el carril guía 104 puede ir desde un extremo de los raíles 103a, 103b al otro (es decir, desde un extremo de la guía 100 al otro en dirección longitudinal).

#### Carril Guía

El carril guía 104 comprende de manera general un conjunto 115 de raíl guía alargado y conjuntos 116a, 116b de montaje de rueda. El carro guía 105 está montado sobre el conjunto 115 de raíl guía de una manera descrita en detalle más adelante. Los conjuntos 116a, 116b de montaje de rueda están conectados a la cara inferior del conjunto 115 de raíl guía. El soporte 116b de rueda interior está conectado en o hacia el extremo interior del conjunto 115 de raíl guía, con el soporte 116a de rueda exterior conectado hacia el exterior de este ('hacia el interior' y 'hacia el exterior' tal como se utilizan en esta especificación se refieren a posicionamiento en uso con respecto a una plataforma giratoria – radialmente hacia el interior o lo más cerca de la plataforma giratoria, o radialmente hacia el exterior o lo más lejos de la plataforma giratoria, a menos que el contexto indique claramente otra cosa). Los soportes 116a, 116b de rueda exterior e interior están configurados de manera que el extremo interior del conjunto 115 de raíl guía forma un ángulo hacia arriba, o por encima, del extremo exterior. Cada uno de los soportes 116a, 116b de rueda comprende además una rueda 117, estando los soportes 16a, 16b de rueda configurados y conectados al conjunto 115 de raíl guía de manera que las ruedas 117 se colocan dentro de/sobre los raíles interior y exterior 103b, 103a de manera que el carril guía 104 se puede desplazar desde un extremo de los raíles 103a, 103b al otro. Es decir, desde un extremo de la guía 100 al otro. El conjunto de montaje de rueda y el conjunto 115 de raíl guía están conectados de manera que cuando las ruedas 117 están situadas dentro de/sobre los raíles 103a, 103b, el conjunto 115 de raíl guía está alineado perpendicular a los raíles 103a, 103b – es decir, de manera que el carro guía 105 montado se desplazará a lo largo de la longitud del conjunto 115 de raíl guía desde un extremo al otro perpendicular a los raíles 103a, 103b. Las ruedas están conformadas a partir de un metal tal como acero galvanizado o aluminio anodizado. Un cilindro neumático 118 está montado en el soporte 116b de rueda interior para proporcionar potencia motriz para mover el carril guía 104 a lo largo de los raíles 103a, 103b.

El conjunto 115 de raíl guía comprende un cuerpo 115a alargado, conformado a partir de sección en 'C' de acero galvanizado o similar con la cara abierta alineada hacia abajo. Una pareja de varillas 115b están montadas encima de este, yendo de extremo a extremo del cuerpo 115a. El carro guía 105 está montado en y se desplaza a lo largo de la longitud de las varillas 115b. Un cilindro neumático 119 está montado en el extremo interior del cuerpo 115a y se utiliza para mover el carro guía 105 a lo largo de las varillas 115b.

#### Carro guía

El carro guía 105 tiene un cuerpo 105a principal que tiene forma de 'U'. La cara inferior del cuerpo principal 105a está configurada para ser montada con el deslizamiento permitido en las varillas 115b, proporcionando el cilindro neumático 119 potencia motriz para el carro guía 105 sobre las varillas 115b.

Una pareja de brazos guía 106a, 106b están montados sobre el carro guía 105 como se esboza más adelante.

#### Brazos guía

Una pareja de conectores guía 120 están montados en el extremo exterior de cada uno de los lados verticales o patas del cuerpo 105a principal con forma de 'U'. Los conectores guía 120 están montados de manera que pueden girar alrededor de un eje alineado de forma generalmente vertical. Una pareja de brazos guía 106 están montados en los conectores guía 120 en o cerca de sus extremos interiores, de manera que los brazos guía 106 se extienden horizontalmente hacia el exterior desde los conectores guía 120. Los brazos guía 106 tienen la forma global general de varillas rectas, con una doblez o curva hacia arriba conformada en cada uno de los brazos justo hacia el interior de su conexión con los conectores guía 120. El cuerpo 105a y los conectores guía 120 están configurados de manera que los conectores guía 120 giran alrededor de un eje generalmente vertical, extendiéndose y girando los brazos guía 106 dentro de un plano generalmente horizontal. Los conectores guía 120 están configurados de manera que los brazos guía 106 pueden girar entre una posición abierta y una posición cerrada. En la posición cerrada los brazos guía 106 se extienden hacia el exterior, paralelos unos a otros y al conjunto 115 de raíl guía, por encima y ligeramente hacia cada lado del conjunto 115 de raíl guía. Los conectores guía 120 giran desde la posición cerrada hasta la posición abierta de manera que en la posición abierta, en vista en planta los brazos 106 conforman una forma de 'V', girando cada conector guía 120 la misma cantidad de manera que la 'V' tiene un eje de simetría en vista en planta, estando el eje de simetría alineado con el eje del conjunto 115 de raíl guía. El extremo más ancho o abierto de la 'V' está orientado hacia el interior de manera que la forma de 'V' disminuye de sección o se estrecha con el aumento del radio. Es decir, disminuye de sección radialmente. Los brazos están conformados a partir de un metal o un plástico, y están al menos parcialmente cubiertos en sus partes orientadas hacia el interior con un material esponjoso resiliente. Este material permite una pequeña desalineación en las posiciones relativas de las pezoneras 124, los brazos 106 y la parte 123 de pinza, actuando como un amortiguador para las pezoneras para ordeño suspendidas antes de que sean empujadas y agarradas.

Los conectores 120 son movidos y operados por una pareja de cilindros neumáticos 121 que están montados a cada lado del carro guía 105. Los brazos guía 106 pueden operar juntos, moviéndose a la misma velocidad o a velocidades diferentes, o de manera independiente, moviéndose uno mientras el otro permanece estacionario.

#### Funcionamiento

5 En uso, la guía 100 está montada o situada sobre el suelo de una sala o establo de ordeño tal como la sala mostrada en la figura 1. Haciendo referencia a la figura 1 se muestra una sala de ordeño que tiene una plataforma giratoria 1. Los animales entran en un área de entrada 2 y avanzan hasta un área de carga 3. Una vez que la plataforma giratoria 1 ha realizado una revolución las vacas salen a través del área de salida 4.

10 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, desde el área de carga 3 las vacas avanzan al interior de estaciones 5 individuales de la plataforma giratoria 1. El brazo robótico 6 coloca las pezoneras para cada grupo de ordeño dentro de cada estación y fija las pezoneras a los pezones de un animal cuando éste pasa por el brazo robótico 6. La guía 100 ayuda con este proceso como se describe más adelante. Separadores 7 mantienen las patas traseras de los animales separadas para facilitar la operación del brazo robótico a través de las patas traseras del animal.

15 Cada estación tiene un grupo de ordeño asociada con ella que suministra leche a un sistema central de recogida de leche. En esta realización, los grupos de ordeño comprenden cuatro pezoneras 124 conectadas a una cubeta o colector central de recogida por medio de longitudes cortas de tubo. La cubeta de recogida está conectada a un tubo de leche más largo para recoger y transportar la leche desde las pezoneras 124, y a un tubo de pulso más largo que conecta por medio de la cubeta con los tubos de pulso más cortos y con el pezón para proporcionar una acción pulsante o de ordeño. El grupo de ordeño se almacena con la cubeta hacia arriba y las pezoneras 124 colgando o suspendidas por debajo de la cubeta.

20 La guía 100 está cosituada con el brazo robot 6, montada sobre el suelo de la sala cerca de la periferia de la plataforma giratoria 2, en un área separada por paredes divisorias del área de carga y entrada 3 y del área de salida 4. La guía 100 está alineada transversal a la periferia de la plataforma giratoria – es decir, generalmente en paralelo con una tangente a la plataforma giratoria. El brazo robot 6 está montado circunferencialmente más hacia afuera o detrás de la guía 100. En la posición inicial, el carro guía 105 está situado en un extremo del dispositivo de posicionamiento – la izquierda del dispositivo de posicionamiento como se muestra en la figura 19. Esto es hacia la dirección desde la cual está girando la plataforma. El carro guía 105 empieza a moverse hacia atrás o hacia el exterior sobre las varillas 115b. Los brazos guía 106 empiezan a moverse en la posición abierta (véase la Figura 20).

30 Cuando la plataforma gira, una pared divisoria de puesto y un grupo de ordeño asociado giran colocándose delante de la guía 100 y del brazo robot 6. El brazo robot 6 comienza a moverse hacia adelante o hacia el interior hacia la plataforma giratoria 1. El extremo o la parte orientada hacia el interior del brazo robot 6 conforma una parte 123 de pinza. La parte 123 de pinza es similar a la descrita anteriormente con referencia a las figuras 17a a 17d, y comprende un cuerpo principal con forma general de cubo, con cuatro parejas de pinzas o tenazas 125 que se extienden y retroceden desde dos lados opuestos de la parte de pinza, estando dos parejas de cada lado situadas a lo largo de la longitud a generalmente la misma altura en cada uno de los lados opuestos, siendo cada lado imagen especular del otro. Las pinzas 125 se abren para retroceder totalmente dentro del cuerpo de la parte 123 de pinza a través de ranuras en el lateral, y pasan hacia el exterior a través de las ranuras, girando alrededor de un punto de pivote central alineado verticalmente justo detrás o hacia el interior de la pared lateral para cerrarse. Aunque el brazo robot 122 tiene varios ejes alrededor de los cuales los miembros pueden girar y moverse, los lados de la parte 123 de pinza están alineados de forma generalmente vertical cuando están en uso. La parte 123 de pinza pasa entre las pezoneras 124 suspendidas con las pinzas 125 abiertas y retrocedidas hacia el interior de la parte 123 de pinza, y debajo de la cubeta de manera que dos de las pezoneras 124 están a cada lado de la parte 123 de pinza.

45 El cilindro 119 neumático se activa para mover el carro guía 105 hacia el interior hacia el grupo de ordeño. Cuando el carro guía está en el extremo de las varillas 115b, o totalmente hacia adelante y hacia arriba, está debajo de la parte 123 de pinza del brazo robot, con los brazos de la 'V' formados por los brazos guía 106 extendiéndose a cada lado de las cuatro pezoneras que cuelgan, aproximadamente a mitad de camino a lo largo de la longitud de las pezoneras que cuelgan. Las pezoneras 124 están ahora situadas entre los lados de tenaza verticales de la parte 123 de pinza y los brazos 106, como se muestra en la figura 20.

50 Se activan a continuación los cilindros neumáticos 121 para mover los brazos 106 hasta la posición cerrada. Cuando los brazos 106 se mueven hasta la posición cerrada, mueven a las pezoneras 124 hacia el interior y presionan a éstas contra los laterales de la parte 123 de pinza como se muestra en las figuras 21 y 22. A continuación las pinzas 125 se cierran, extendiéndose/girando hacia el exterior desde los laterales de la parte 123 de pinza, girando para cerrarse alrededor de cada una de las pezoneras 124 para agarrar de forma segura las pezoneras 124 contra los laterales de la parte 123 de pinza, como se muestra en la figura 22.

55 Se activa ahora el cilindro neumático 118 para mover el carril guía 104 a lo largo de los raíles 103a, 103b de izquierda a derecha (mirando hacia el interior hacia el centro de la plataforma giratoria 101), siguiendo la dirección de giro de la plataforma. El brazo robot gira para hacer que la parte 123 de pinza se mueva con el carril guía.

Los cilindros neumáticos 121 actúan ahora para desengranar los brazos 106 y moverlos desde la posición cerrada hasta la posición abierta. El brazo robot 6 se eleva verticalmente hacia arriba después de que los brazos 106 se desengranan y levanta el grupo de ordeño hacia arriba, extrayendo a éste de la pared divisoria y haciéndolo girar para que quede orientado hacia arriba de manera que se pueda posicionar debajo de un animal para iniciar el ciclo de ordeño.

A continuación la guía 100 se vuelve a colocar en la posición inicial.

El sistema descrito anteriormente tiene varias ventajas: la combinación del carril guía y el carro guía permite movimiento de los brazos guía tanto radialmente como tangencialmente; los grupos de ordeño utilizados son los mismos que para sistemas existentes tales como sistemas manuales y no tienen que ser fabricadas a medida o ajustadas para adaptarlas a un establo o ambiente concreto. El sistema se presta a un sistema multi-pezones tal como el sistema de cuatro pezones en uso general para vacas y salas de ordeño lácteo existentes. El sistema descrito se puede utilizar tanto en plataforma giratoria como en establos en forma de espina de pescado, y no hay un número mínimo o máximo de puestos o estaciones. Esto permite que el sistema se pueda adaptar a establos existentes con mínima interferencia y mínimos cambios necesarios. El sistema descrito utiliza un número mínimo de movimientos y operaciones para recoger y mover las pezoneras, reduciendo el tiempo de ciclo e incrementando la eficiencia. Además, los pezones se recogen en una única acción y diferencias o discrepancias de posición mayores se pueden compensar (es decir, las aberturas que disminuyen de sección radialmente entre el brazo robótico y los brazos guía permiten que las pezoneras se puedan adquirir dentro de una abertura que disminuye de sección cuando ambos avanzan hacia las pezoneras). La cabeza del robot se puede mover libremente, independientemente del dispositivo de posicionamiento, y el dispositivo de posicionamiento no interfiere con el funcionamiento del brazo robot, especialmente una vez que el brazo robot comienza la parte de posicionamiento de su ciclo – moviendo los pezones para colocar éstos sobre las ubres del animal.

#### Brazo de Ordeño Robótico con Barras Guía Integradas

Haciendo referencia a las figuras 25 a 28 se describirá una realización en la cual los brazos guía están integrados con el brazo de ordeño robótico. En esta realización se muestra sólo un lado del brazo de ordeño robótico pero se apreciará que el sistema de barra guía está replicado en el otro lado de manera que una pareja de barras guía están situadas de manera simétrica alrededor del brazo robótico.

El brazo robótico 126 está provisto de un conjunto 127 de barra guía que se puede mover a lo largo del raíl 128 desde la posición adelantada mostrada en la Figura 25 hasta la posición retrocedida mostrada en la Figura 28. El conjunto 127 de barra guía incluye una barra guía 129 montada a pivotamiento en un carro 130 y un actuador 131 que puede hacer girar a la barra guía desde una configuración abierta radialmente divergente para adquisición de pezoneras (Figuras 25 y 26) hasta una configuración cerrada en la cual la barra guía 129 es generalmente paralela a la cabeza 132 del brazo robótico 126 (Figura 27).

Al comienzo de un ciclo el conjunto 127 de barra guía está adelantado con la barra guía 129 en una configuración abierta radialmente divergente para mayor facilidad de adquisición de pezoneras como se muestra en la Figura 25. A continuación se hace avanzar el brazo robótico 126 como se muestra en la Figura 26 de manera que las pezoneras 133 y 134 se colocan dentro de la abertura que disminuye de sección radialmente definida por la cabeza 132 y el brazo guía 129. La abertura que disminuye de sección ayuda a la colocación fácil de las pezoneras 133 y 134 entre la cabeza 132 y el brazo guía 129. A continuación el actuador 131 hace girar al brazo guía 129 hacia la cabeza 132 hasta que éste es generalmente paralelo a la cabeza 132 como se muestra en la Figura 27. A continuación pinzas 135 a 138 agarran las pezoneras que están ahora contenidas estrechamente contra la cabeza 132 por el brazo guía 129. A continuación el conjunto 127 de brazo guía se hace retroceder a lo largo del raíl 128 hasta la posición mostrada en la Figura 28 con las pezoneras listas para ser aplicadas a los pezones de un animal por el brazo robótico 126.

Esta realización proporciona un diseño simple integrado que requiere menos elementos y que evita la necesidad de coordinar movimientos relativos entre el brazo robótico y los brazos guía.

El sistema de ordeño de la presente invención permite la automatización de una sala de ordeño de estaciones múltiples convencional que utiliza grupos de ordeño convencionales con un único brazo robótico. El sistema permite que las cuatro pezoneras de un grupo de ordeño estándar se puedan manipular a la vez consiguiendo aplicación de pezoneras a alta velocidad. El sistema también permite que se emplee conmutación de vacío convencional. La simplicidad relativa del sistema de ordeño hace que sea una solución robusta y con buena relación entre coste y eficacia.

Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de las realizaciones de la misma, y aunque las realizaciones se han descrito en detalle, no es la intención del Solicitante restringir o limitar de ninguna manera el alcance de las reivindicaciones adjuntas hasta este detalle. A los expertos en la técnica se les ocurrirán rápidamente ventajas y modificaciones adicionales. Por lo tanto, la invención en sus aspectos más amplios no está limitada a los detalles específicos, aparato representativo y método, y ejemplos ilustrativos mostrados y descritos. Por

consiguiente, se pueden realizar desviaciones con respecto a dichos detalles sin desviarse del alcance del concepto general innovador del Solicitante definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de ordeño robótico que comprende:  
un grupo de ordeño que tiene una pluralidad de pezoneras (133, 134) conectadas a una cubeta;  
un retractor para retirar el grupo de manera que las pezoneras cuelgan hacia abajo por debajo de la cubeta;
- 5 un brazo robótico (126) que no está fijado permanentemente al grupo de ordeño diseñado para adquirir y sujetar la pluralidad de pezoneras del grupo cuando éstas cuelgan por debajo de la cubeta y actuadores para mover el brazo para facilitar la fijación de las pezoneras a un animal; caracterizado por uno o más brazos guía (129) que se pueden posicionar con respecto al brazo robótico en una primera configuración para definir una abertura que disminuye de sección radialmente entre el brazo robótico y el brazo guía para ayudar a colocar pezoneras dentro de la abertura que disminuye de sección, teniendo cada brazo guía permitido el giro con respecto al brazo robótico hasta una segunda configuración en la cual las pezoneras se llevan hasta una posición más cercana al brazo robótico para su captura.
- 10
2. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye una pareja de brazos guía a cada lado del brazo robótico.
- 15
3. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual los uno o más brazos guía están montados en el brazo robótico.
4. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 3 en el cual el brazo robótico incluye pinzas para adquirir las pezoneras.
- 20
5. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 4 en el cual uno o más brazos guía tienen el movimiento permitido a lo largo del brazo robótico desde una posición cercana a las pinzas hasta una posición alejada de las pinzas.
6. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye un conjunto guía que incluye un pedestal y un carro guía montado con el movimiento permitido sobre el pedestal, estando los brazos montados sobre el carro guía.
- 25
7. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 6 en el cual el stand y el carro guía están configurados mutuamente para permitir que el carro guía se mueva tangencialmente durante el uso.
8. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 7 que comprende además un carril guía montado entre el carro guía y el pedestal, estando el carro guía y el carril guía configurados mutuamente para permitir que el carro guía se mueva radialmente hacia el interior y hacia el exterior sobre el carril guía durante el uso, estando el carril guía y el pedestal configurados mutuamente para permitir que el carril guía se mueva tangencialmente sobre el pedestal durante el uso.
- 30
9. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 6 en el cual las pezoneras son sujetadas por pinzas del brazo robótico, en el cual las pinzas son en la forma de una pareja de brazos opuestos con garras internas conformadas para agarrar una pezonera y en el cual se proporcionan dos parejas de pinzas espalda con espalda orientadas en direcciones opuestas sobre una parte de pinza del brazo robot, estando la parte de pinza y la guía configuradas mutuamente de manera que la parte de pinza se puede colocar justo entre los brazos cerrados cuando las pinzas de cada lado están cerradas.
- 35
10. Un sistema de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 9 en el cual el brazo robótico está diseñado para operar a través de las patas traseras de un animal cuando se fijan pezoneras, y en el cual cada grupo de ordeño retrocede hasta una posición generalmente conocida tras su separación de un animal.
- 40
11. Un brazo de ordeño robótico que comprende  
un brazo robótico (126) diseñado para adquirir y sujetar una pluralidad de pezoneras (133, 134) de un grupo de ordeño que tiene actuadores para mover el brazo para facilitar la fijación de las pezoneras a un animal; caracterizado por uno o más brazos (129) guía que se pueden posicionar con respecto al brazo robótico en una primera configuración para definir una abertura que disminuye de sección radialmente entre el brazo robótico y el brazo guía para ayudar a colocar pezoneras dentro de la abertura que disminuye de sección y teniendo cada brazo guía en giro permitido con respecto al brazo robótico hasta una segunda configuración en la cual las pezoneras se llevan hasta muy cerca del brazo robótico para su captura.
- 45
12. Un brazo de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 11 que incluye una pareja de brazos guía a cada lado del brazo robótico.
- 50
13. Un brazo de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 11 en el cual el brazo robótico incluye pinzas para adquirir las pezoneras.

14. Un brazo de ordeño robótico de acuerdo con la reivindicación 13 en el cual uno o más brazos guía tienen el movimiento permitido a lo largo del brazo robótico desde una posición cercana a las pinzas hasta una posición alejada de las pinzas.

15. Un método de posicionar una guía de grupos de ordeño que comprende los pasos de:

- 5 posicionar una pluralidad de pinzas (125) configuradas para agarrar alrededor del cuerpo de una pezonera (124) a través del centro de un grupo de pezoneras (124) que cuelga por debajo de una cubeta asociada;  
posicionar una pareja de brazos guía (106) en una primera configuración en la cual divergen unos de otros y hacer que los brazos guía giren de forma relativa hacia el interior hasta una segunda configuración de manera que los brazos guía estén situados alrededor del exterior del grupo; y
- 10 mover los brazos guía hacia el centro del grupo para empujar a las pezoneras hasta colocarlas en una posición para engrane con las pinzas.

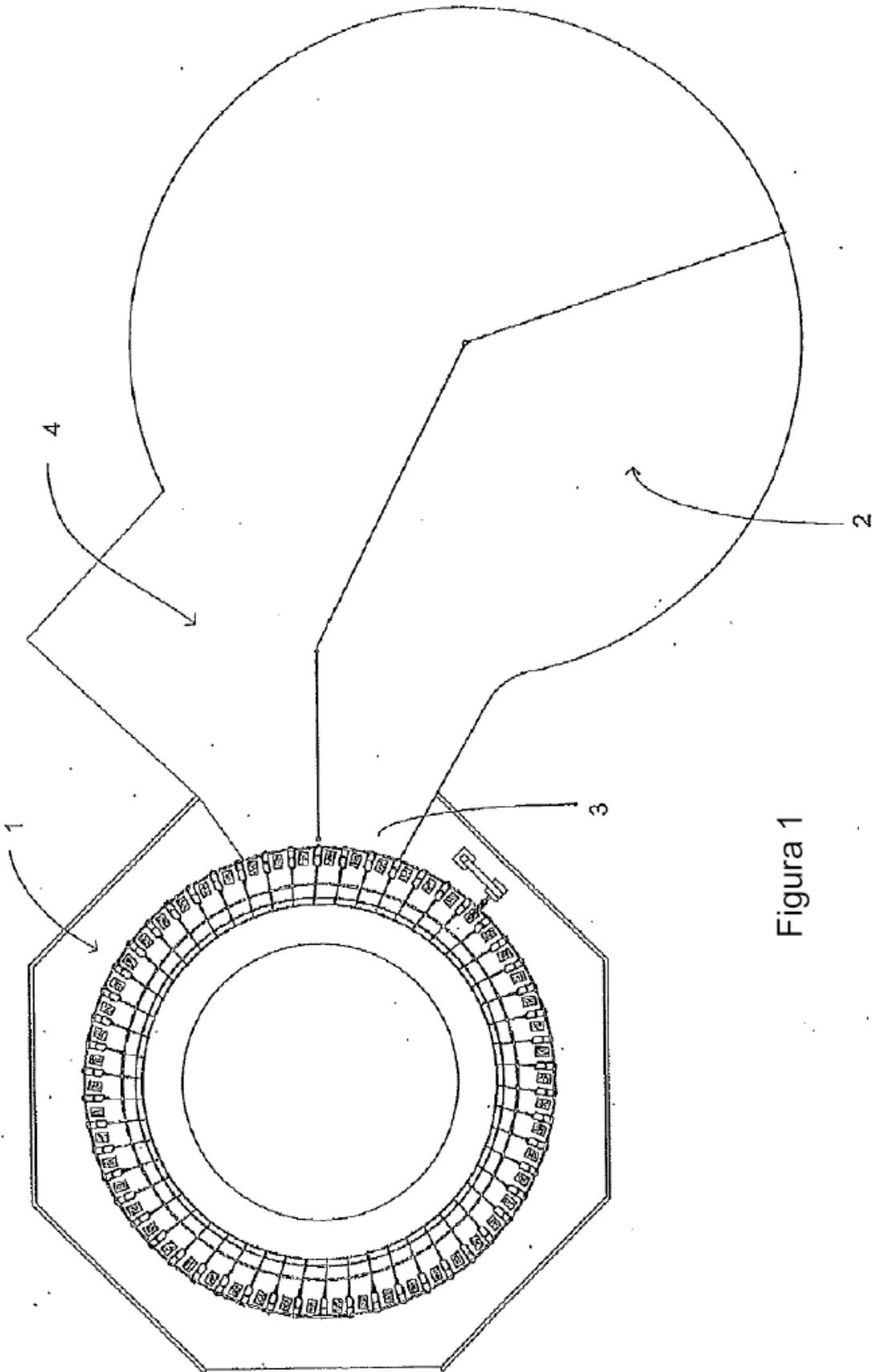


Figura 1

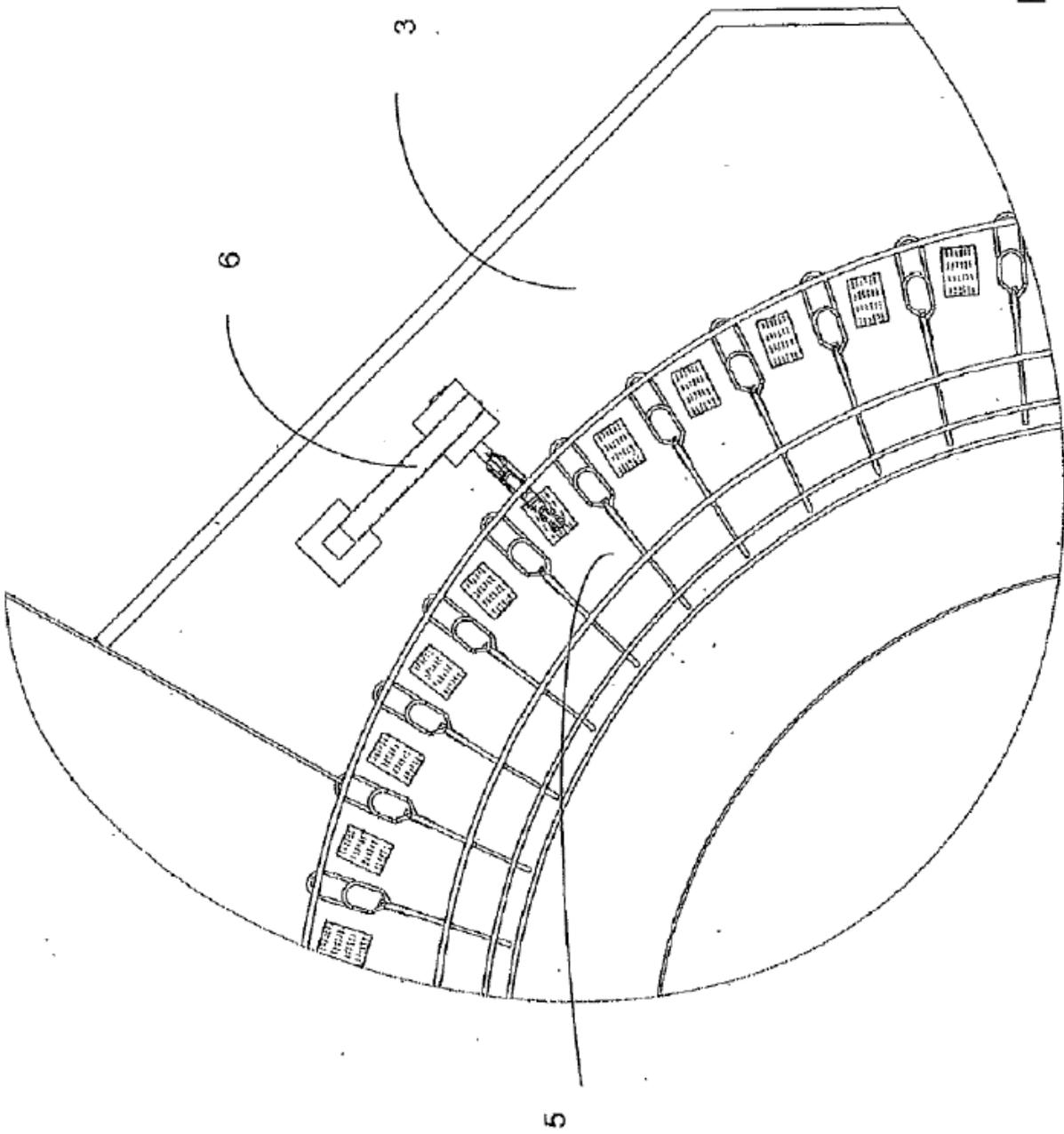


Figura 2

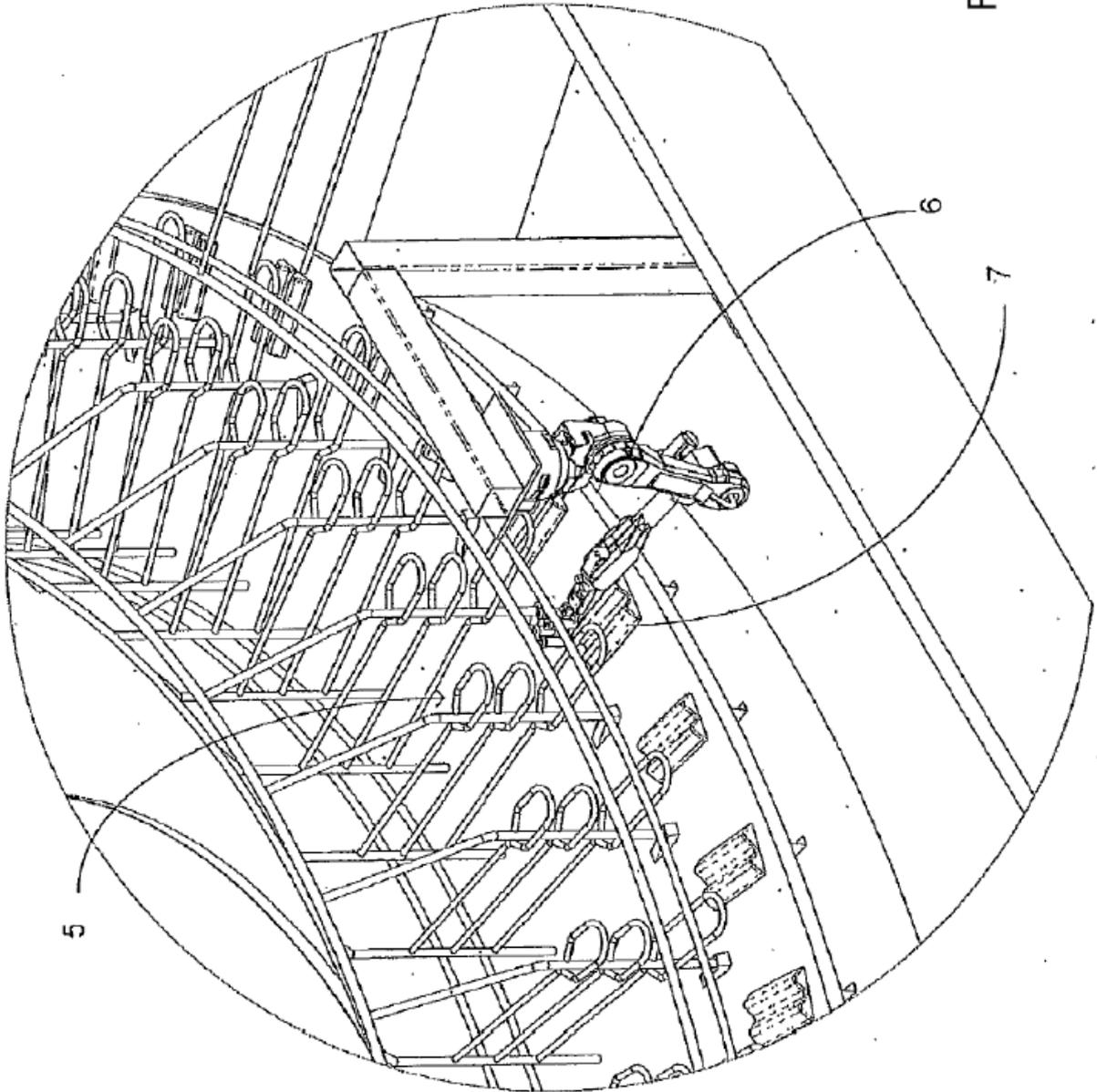


Figura 3

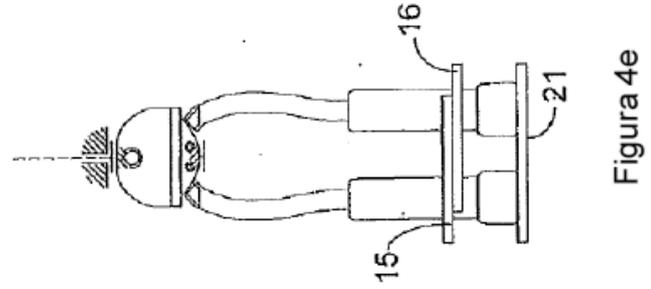
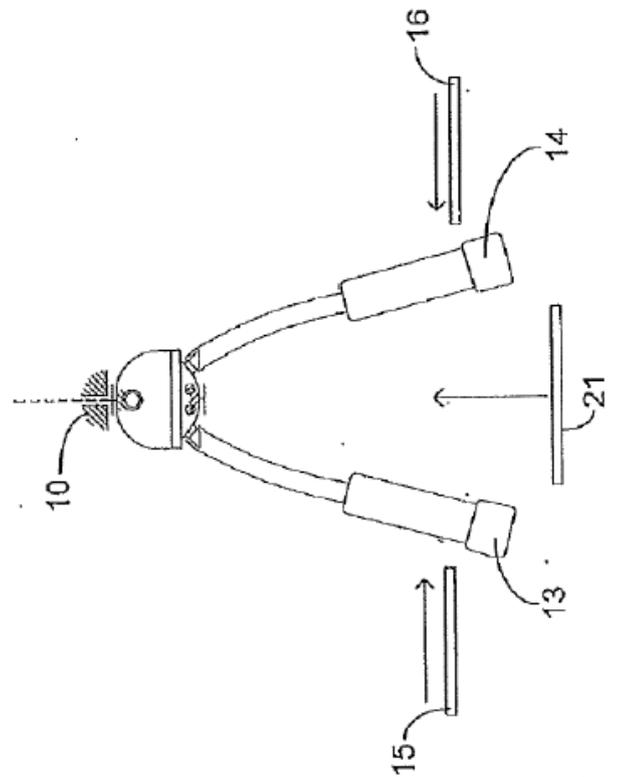
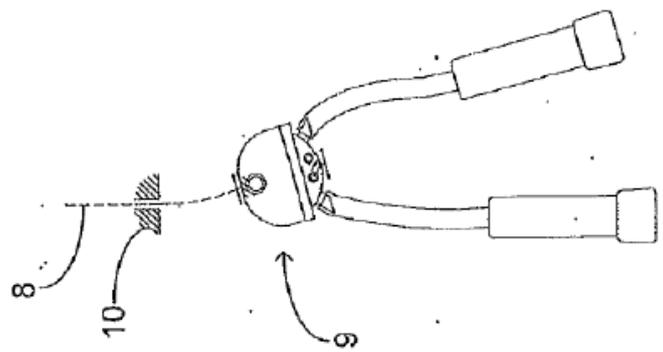
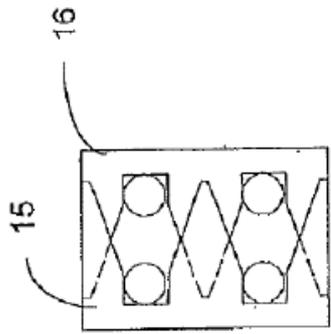
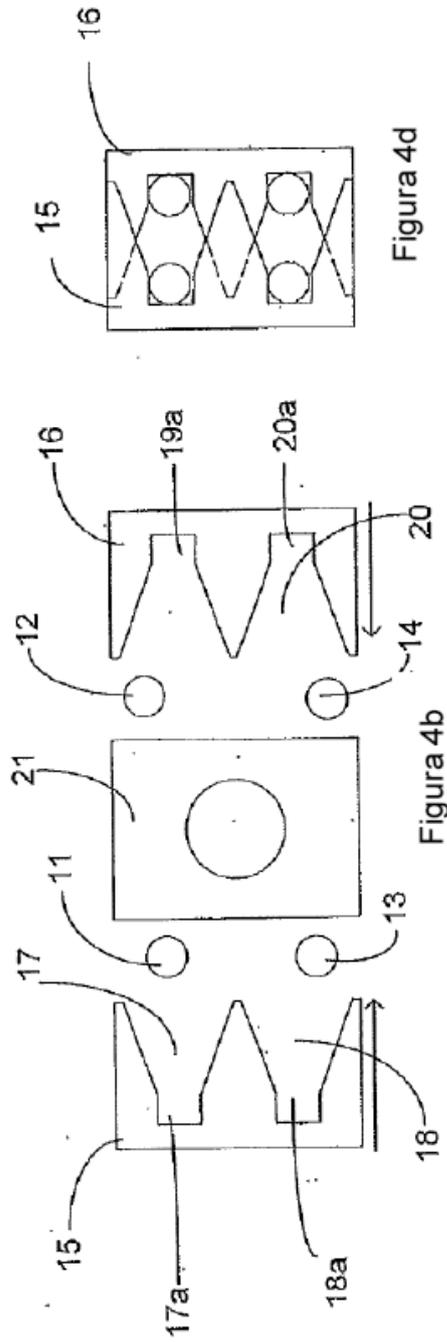


Figura 5a

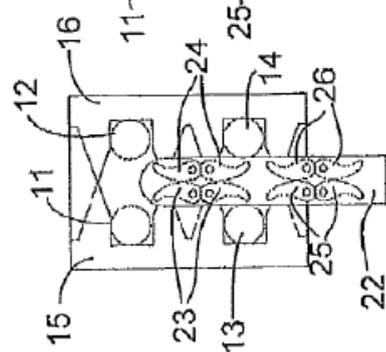


Figura 5c

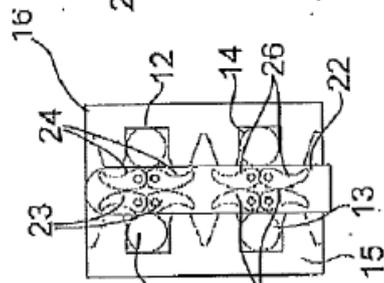


Figura 5e

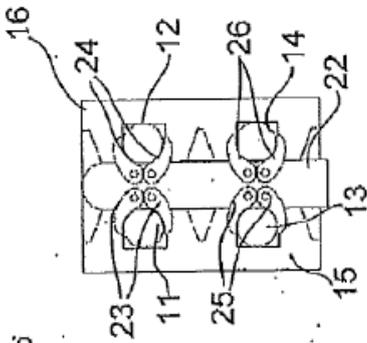


Figura 5g

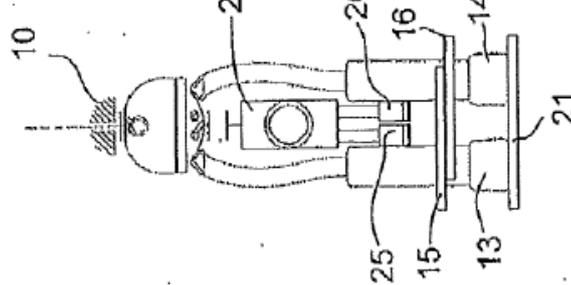
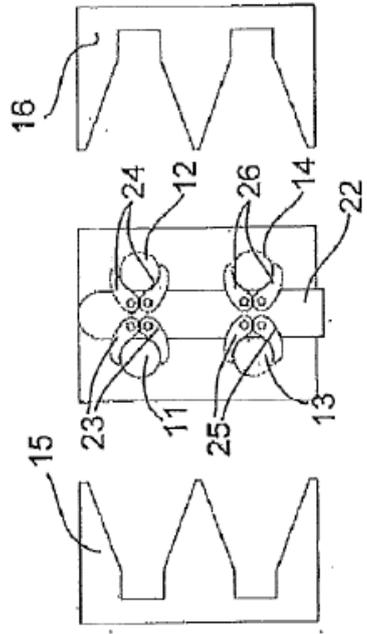


Figura 5b

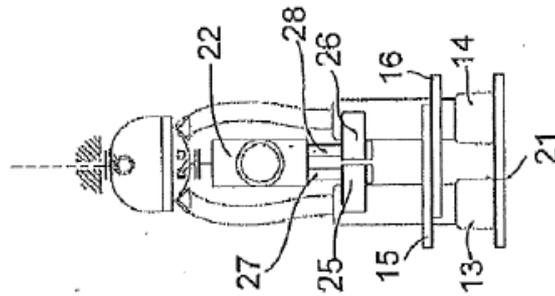


Figura 5d

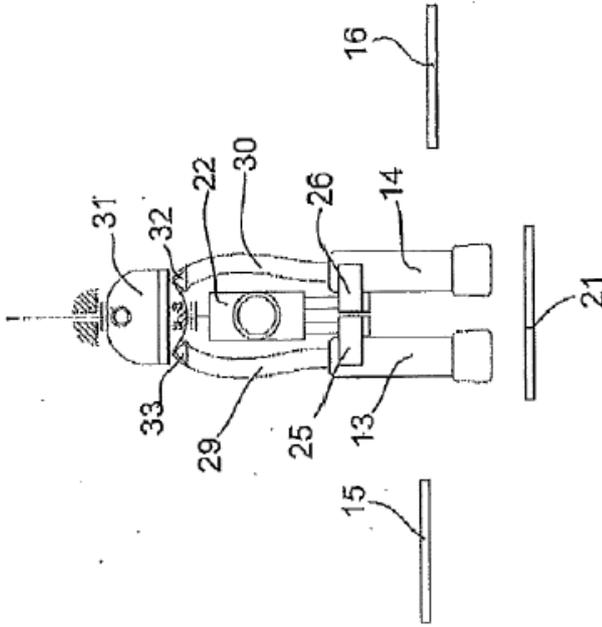


Figura 5f

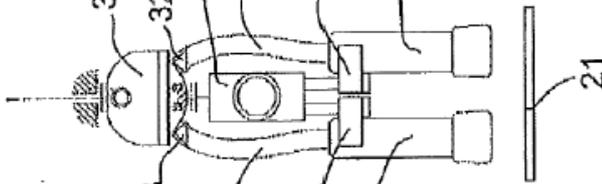


Figura 5h

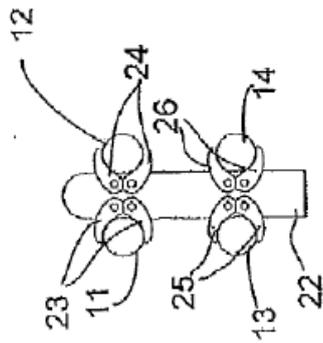


Figura 6a

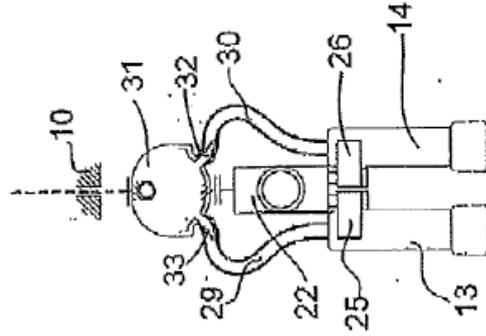


Figura 6b

Figura 6d l

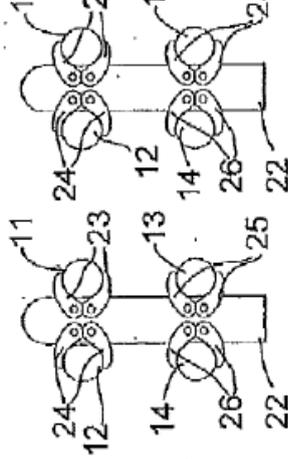


Figura 6h

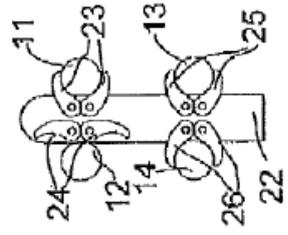


Figura 6j

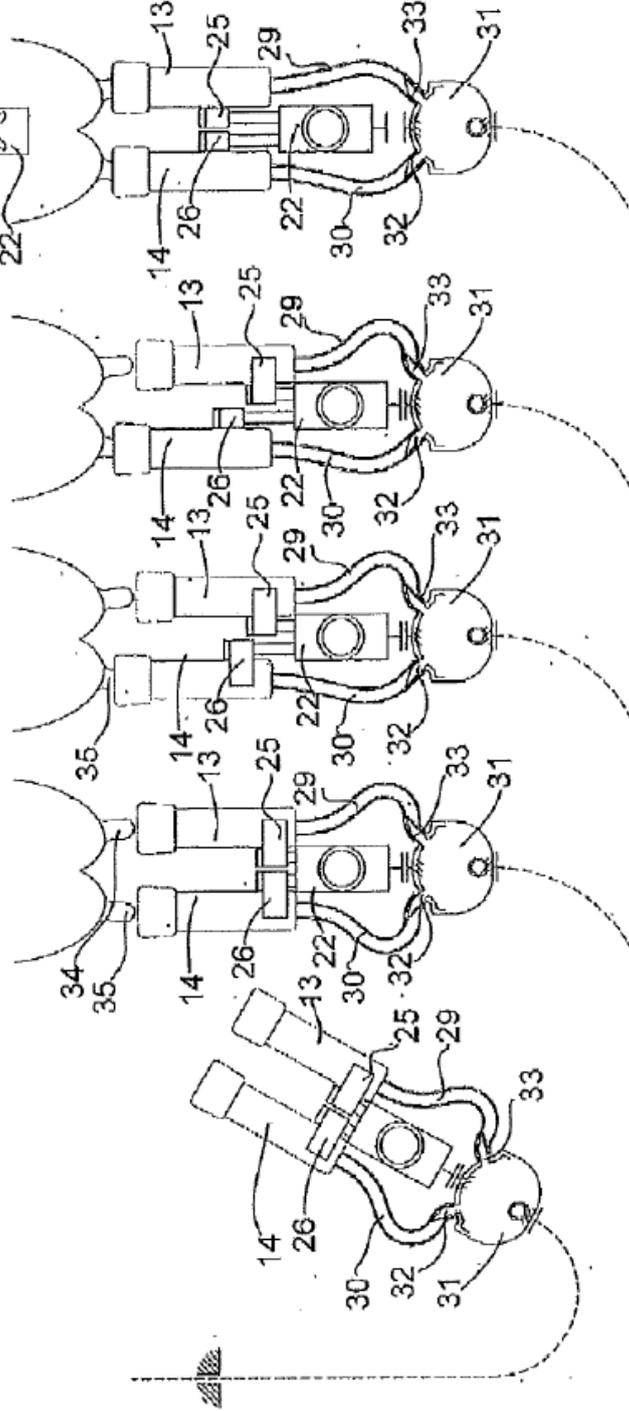
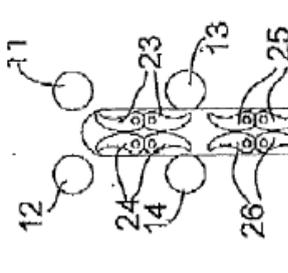


Figura 6c

Figura 6k

Figura 6i

Figura 6g

Figura 6e

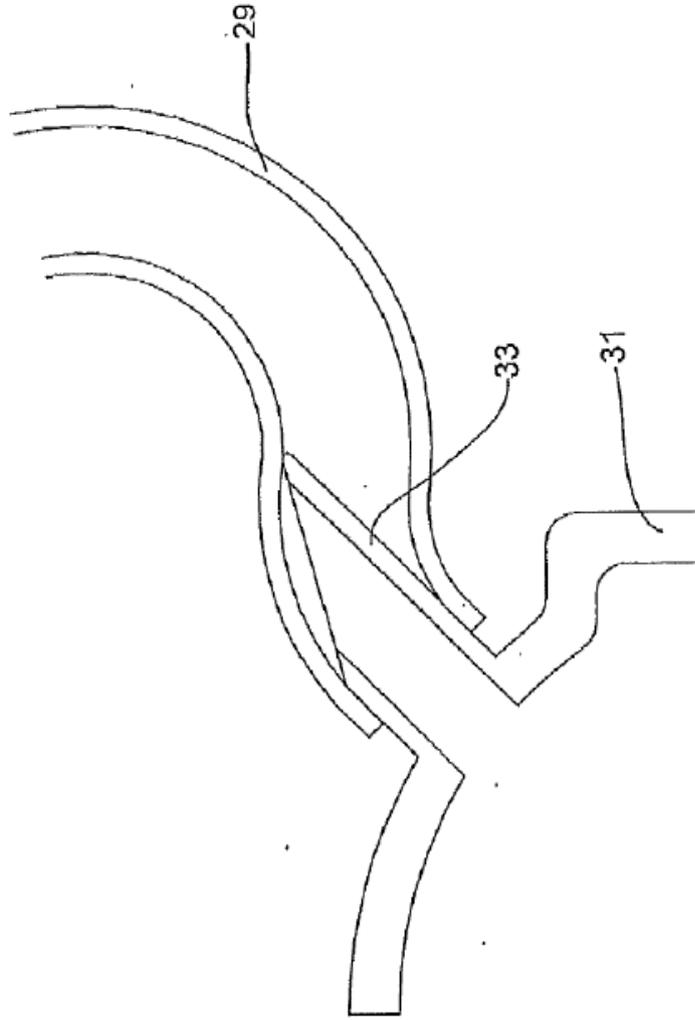


Figura 7a

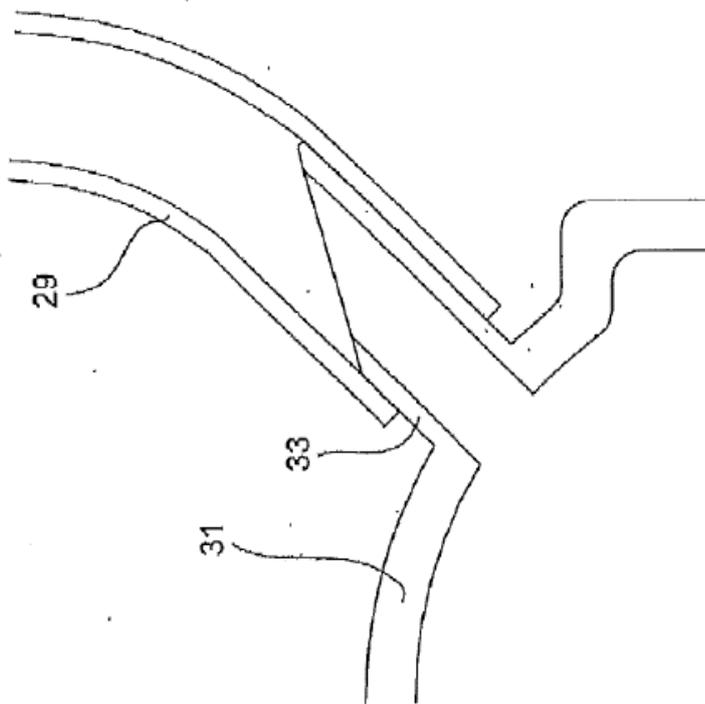


Figura 7b

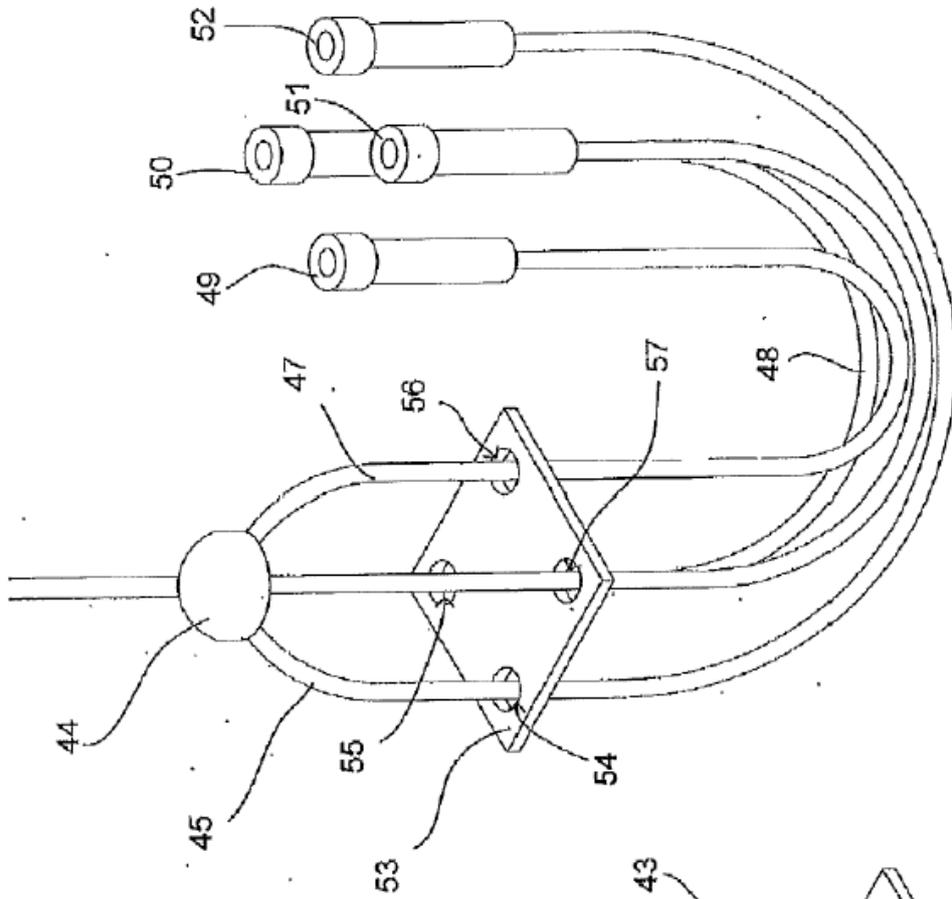


Figura 10

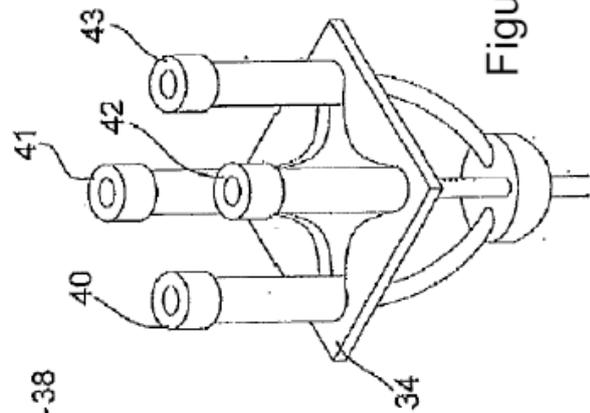


Figura 9

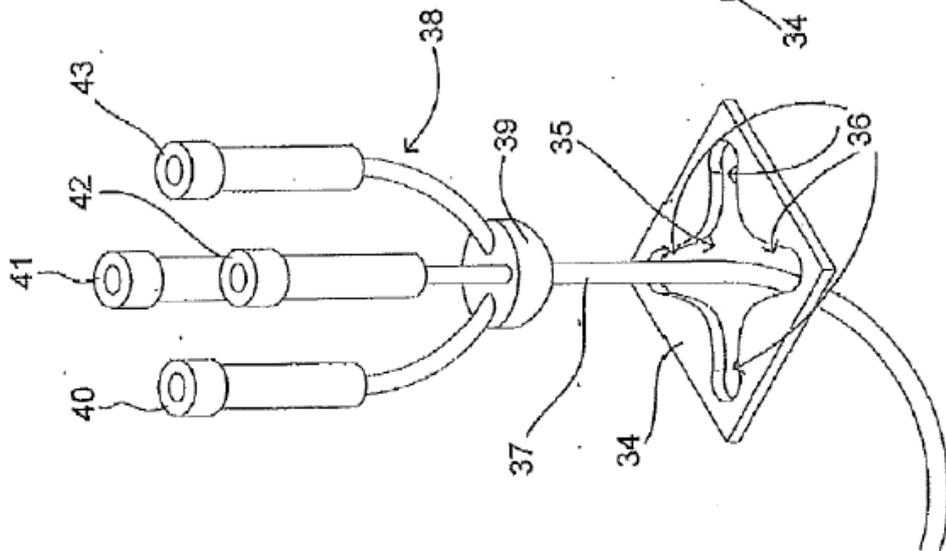


Figura 8

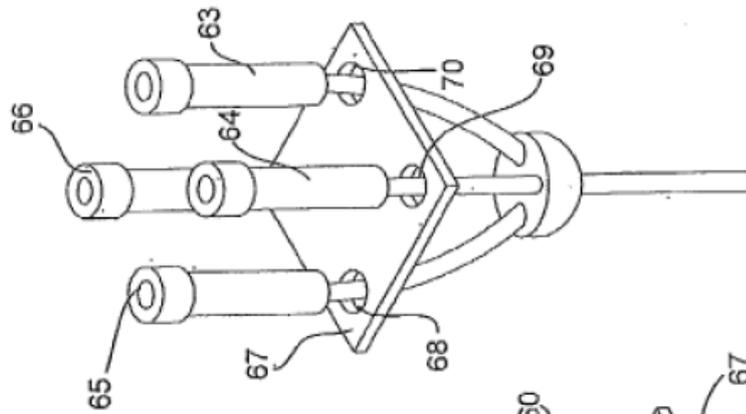


Figure 12

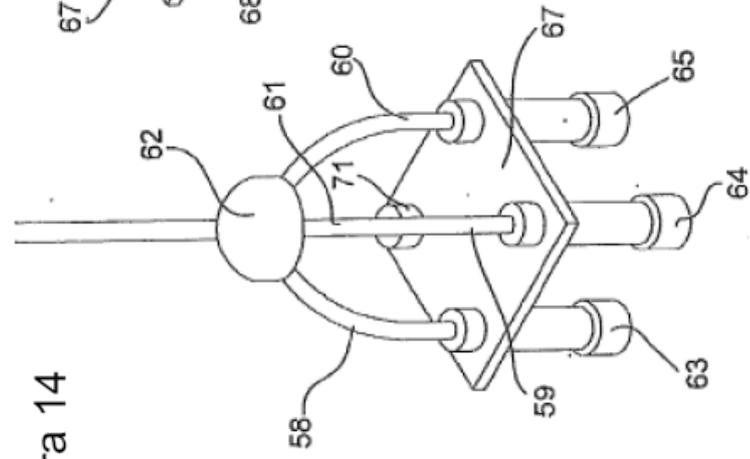


Figure 11

Figure 14

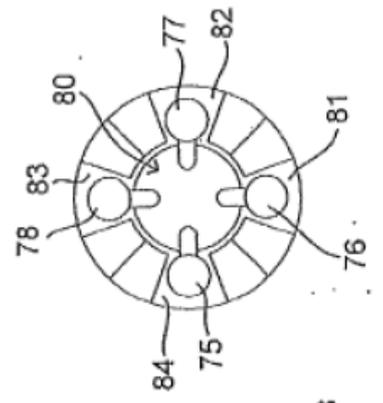
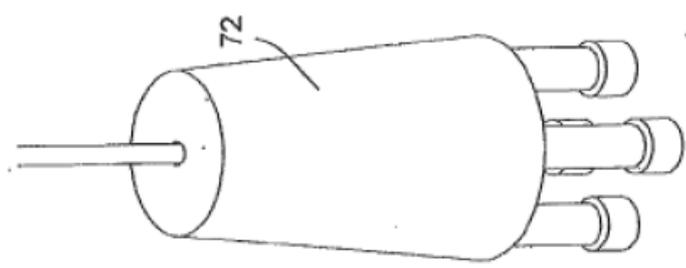


Figure 15

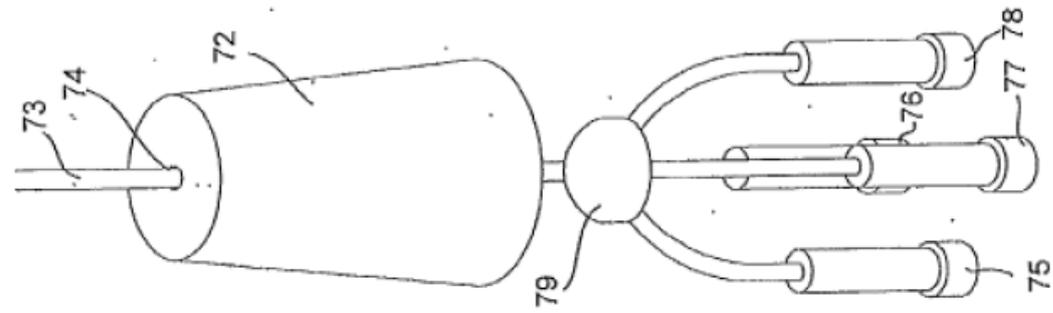


Figure 13

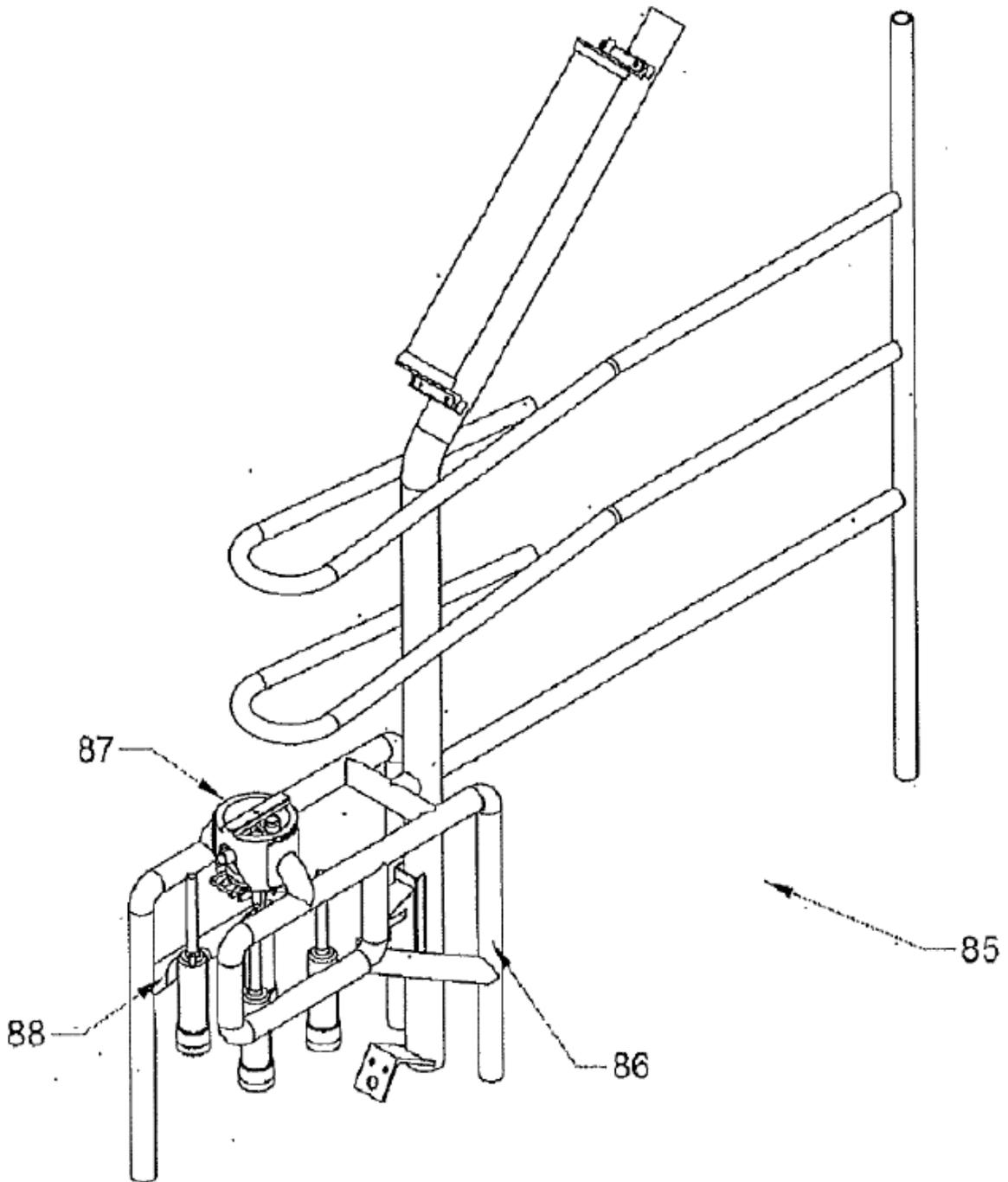


Figura 16

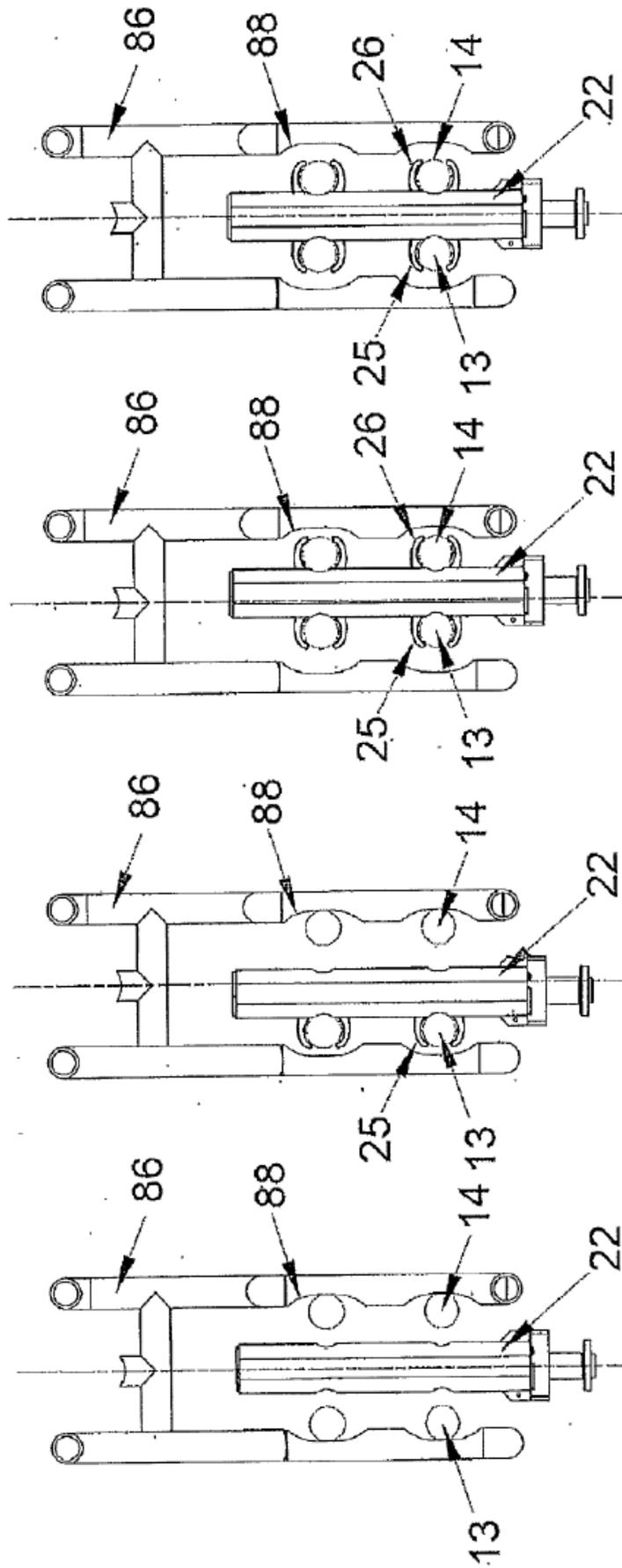


Figura 17d

Figura 17c

Figura 17b

Figura 17a

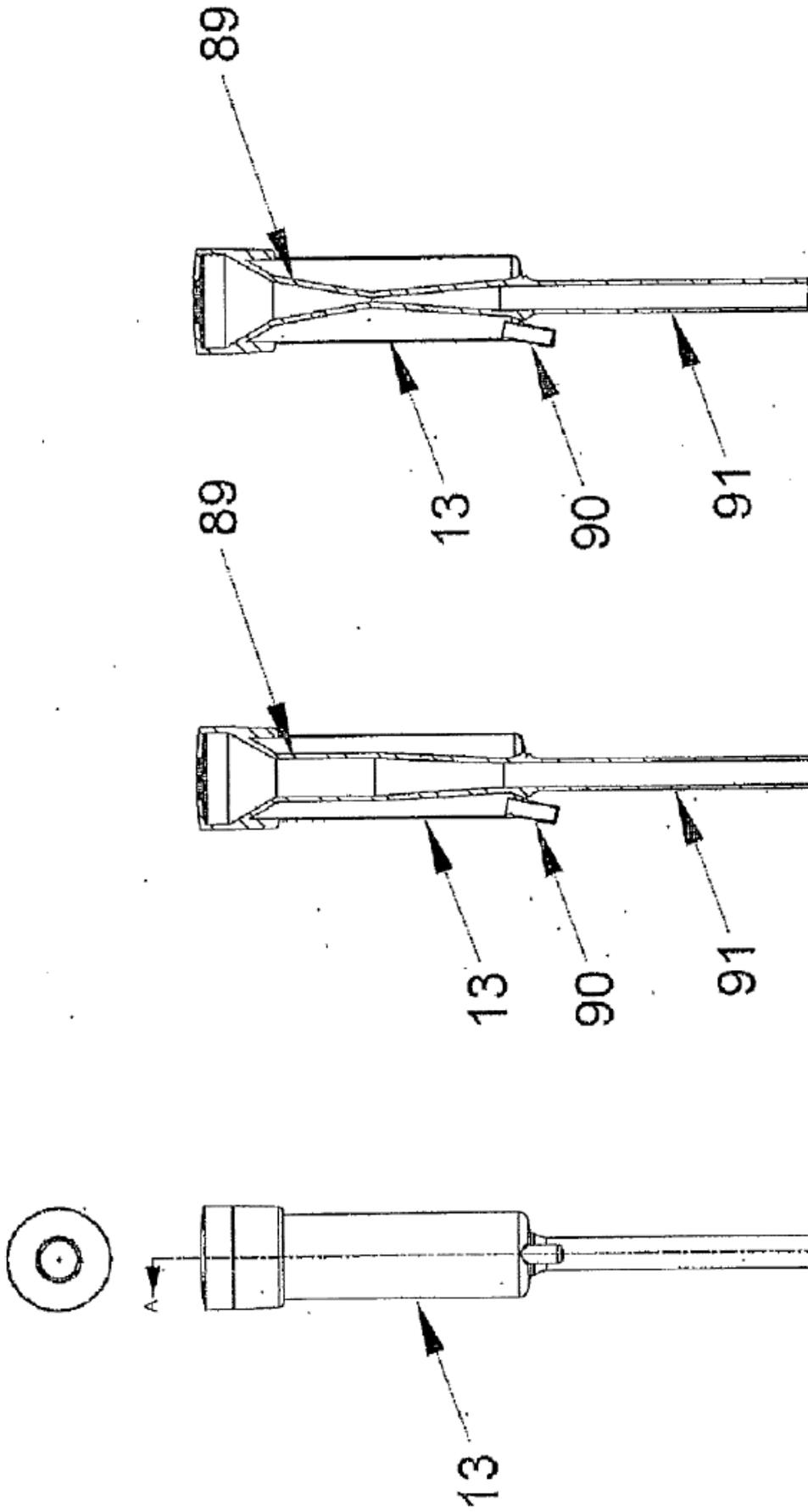


Figura 18c

Figura 18b

Figura 18a

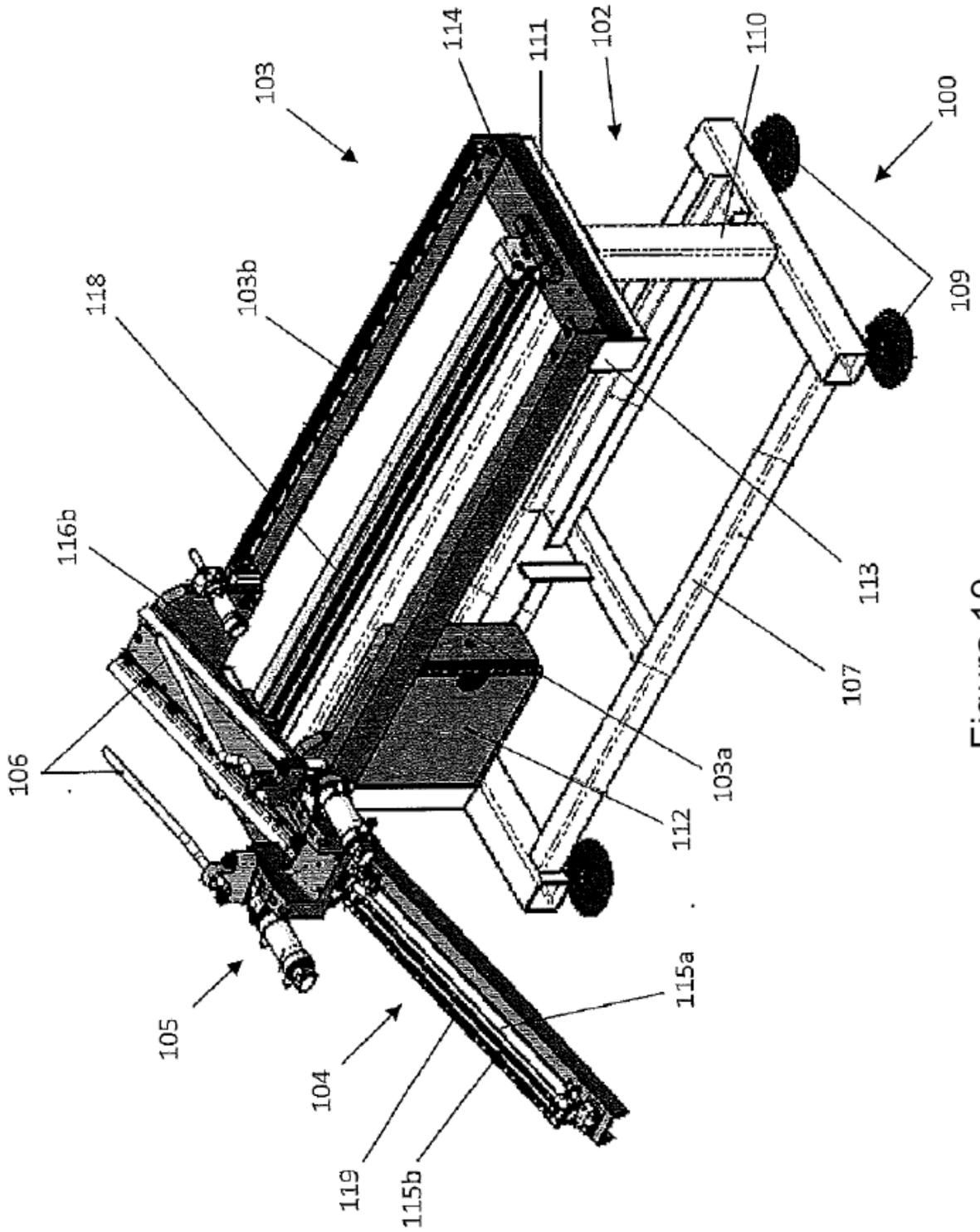


Figura 19

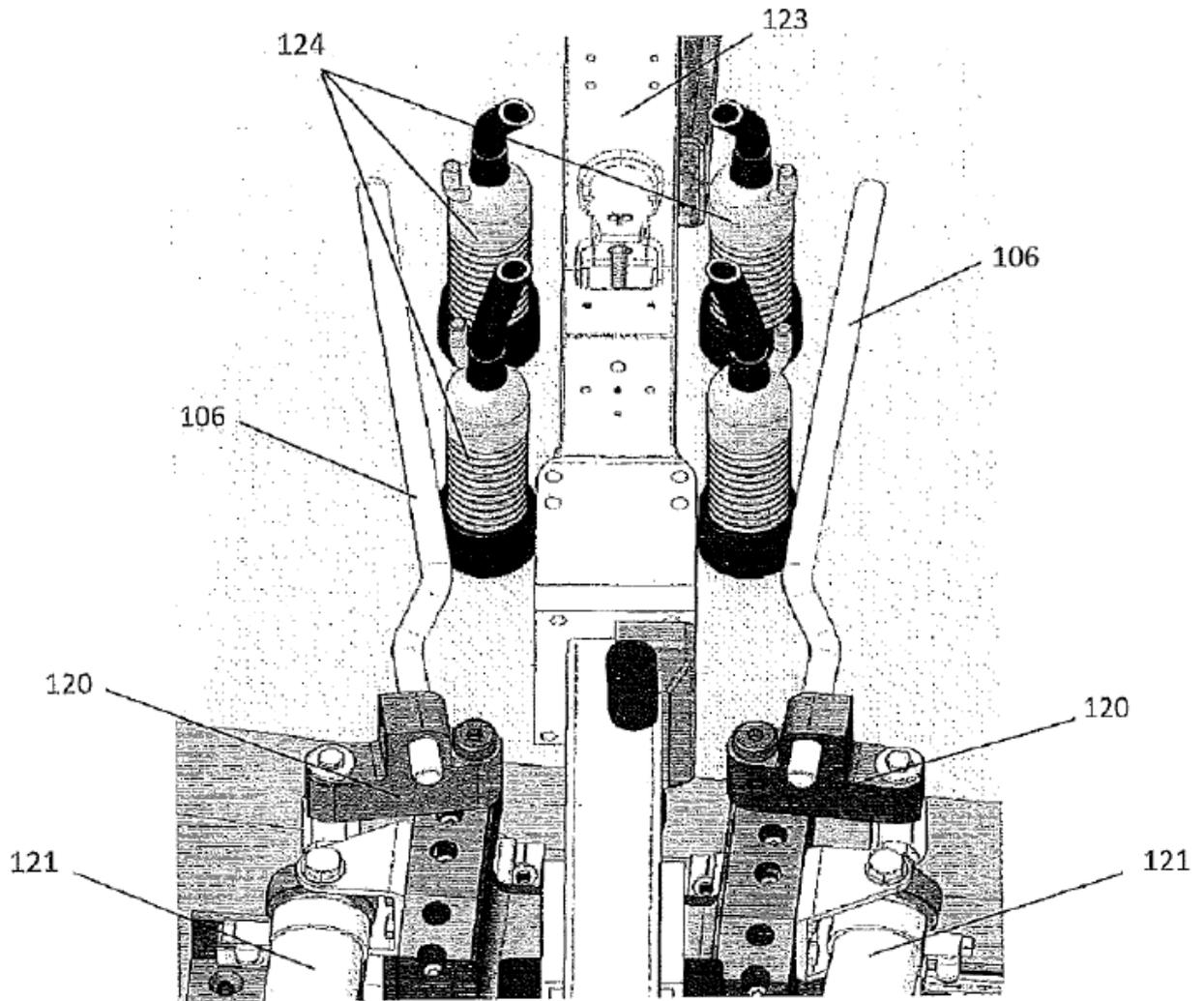


Figura 20

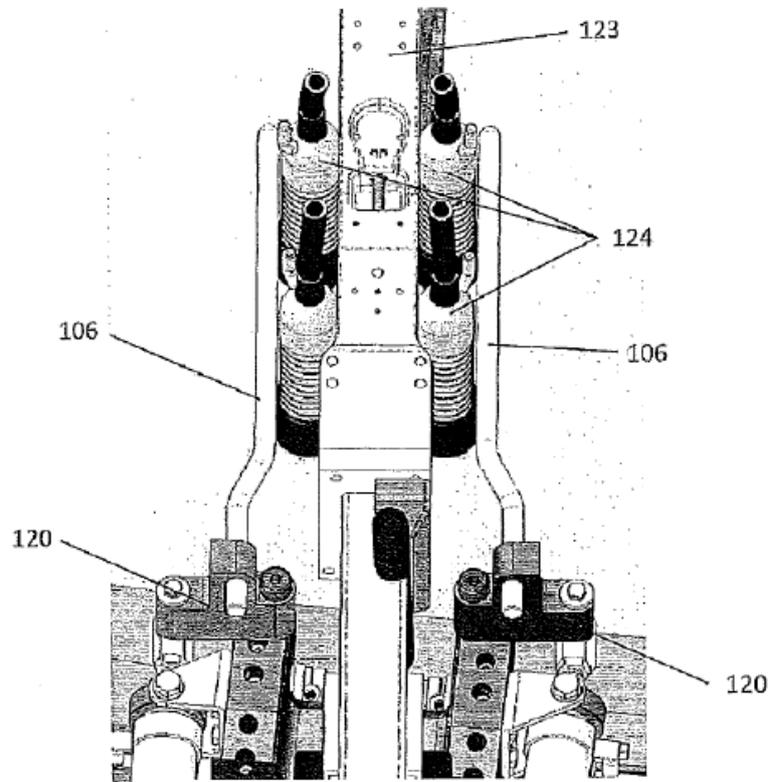


Figura 21

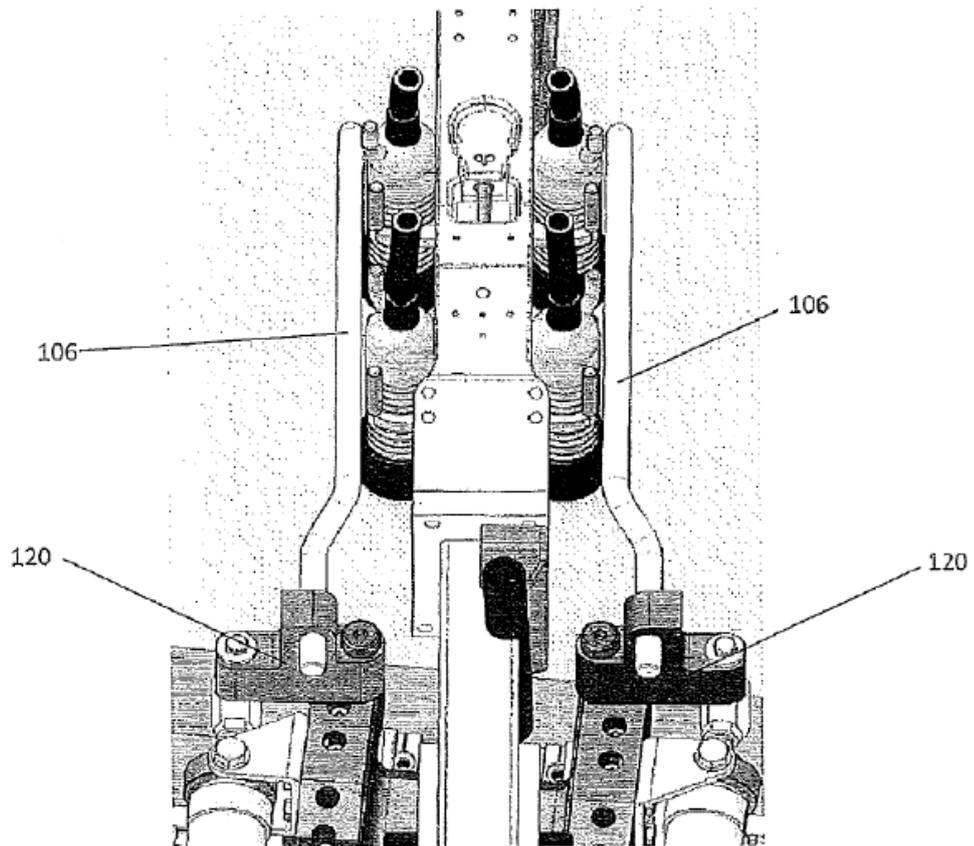


Figura 22

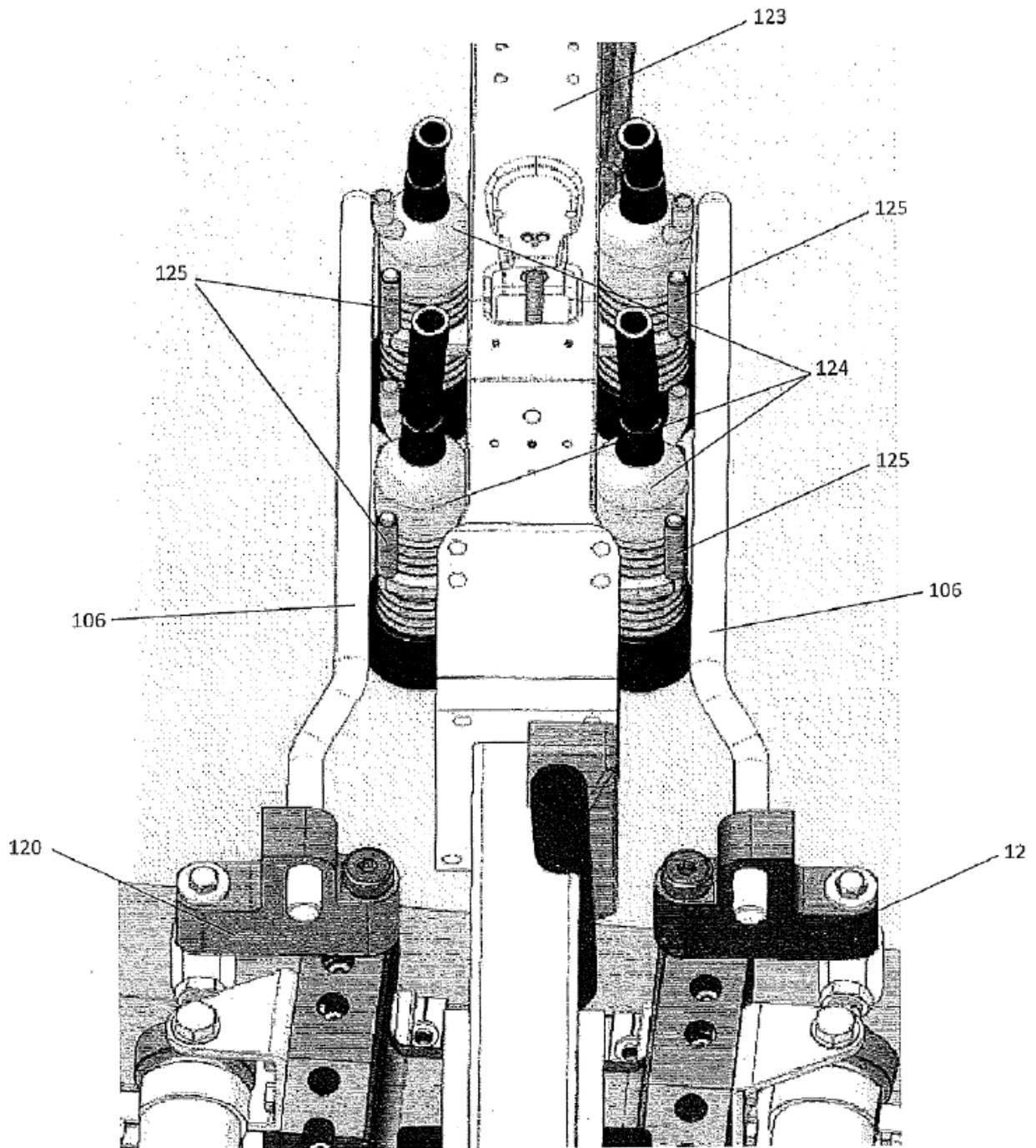


Figura 23

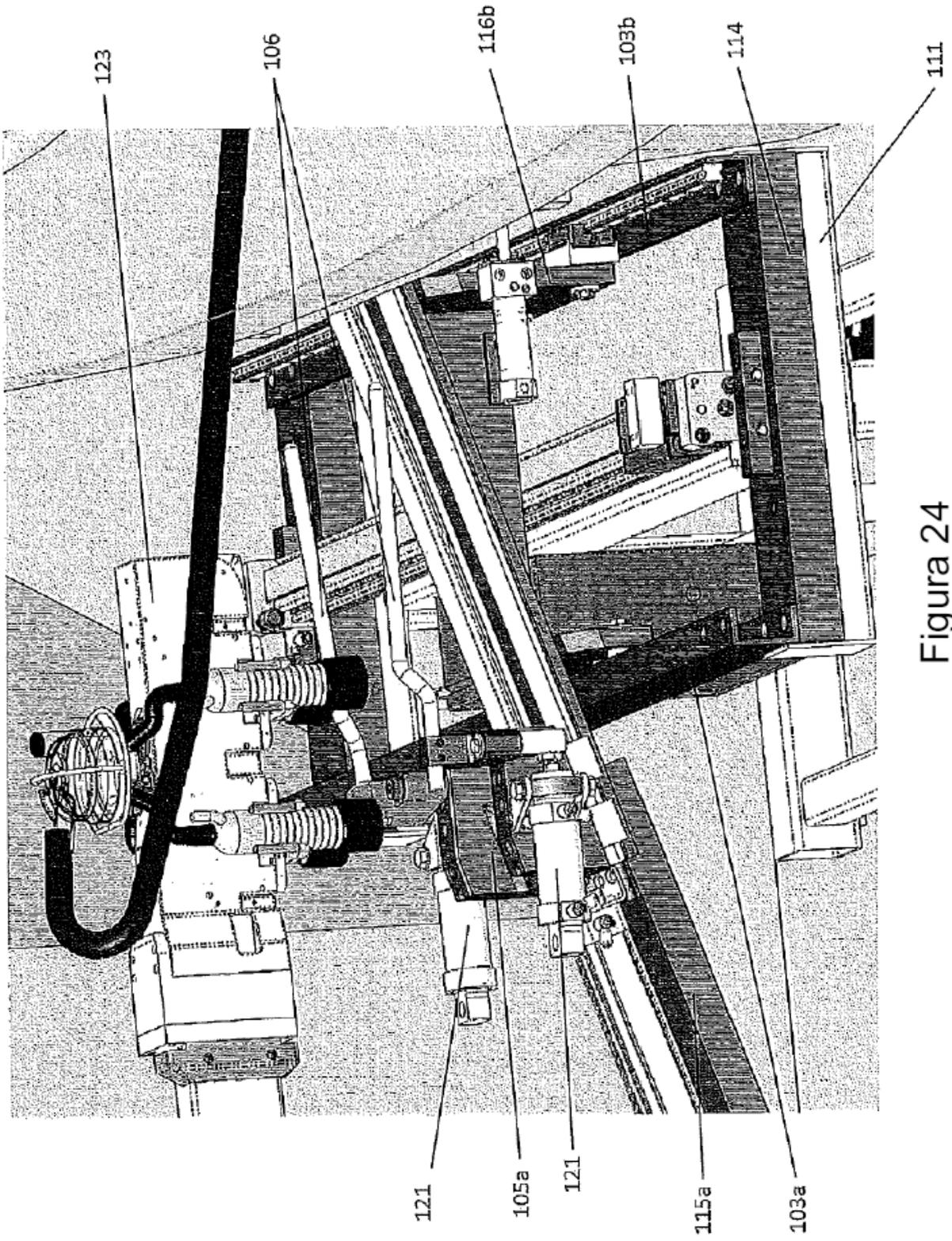


Figura 24

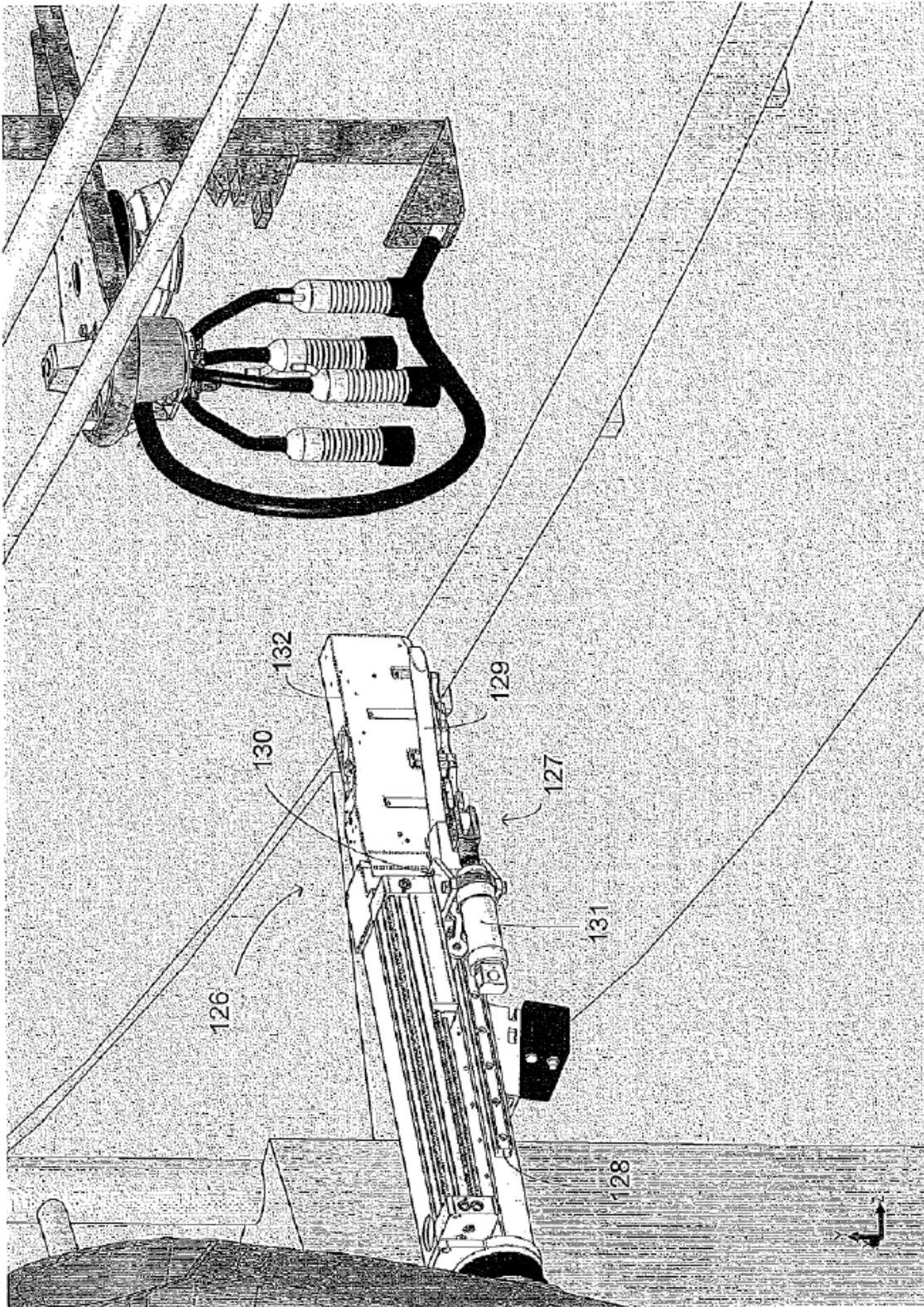


Figura 25

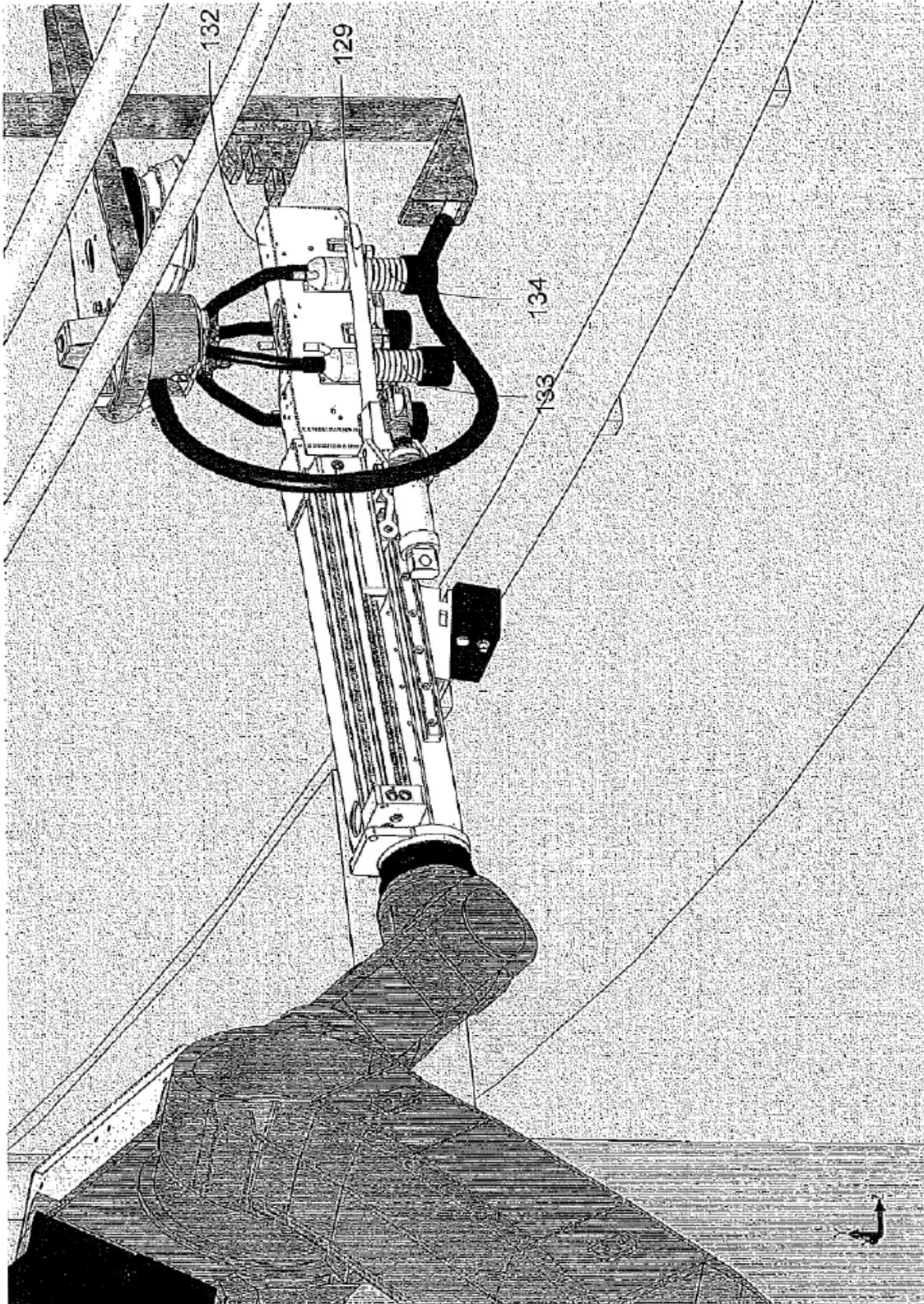


Figura 26

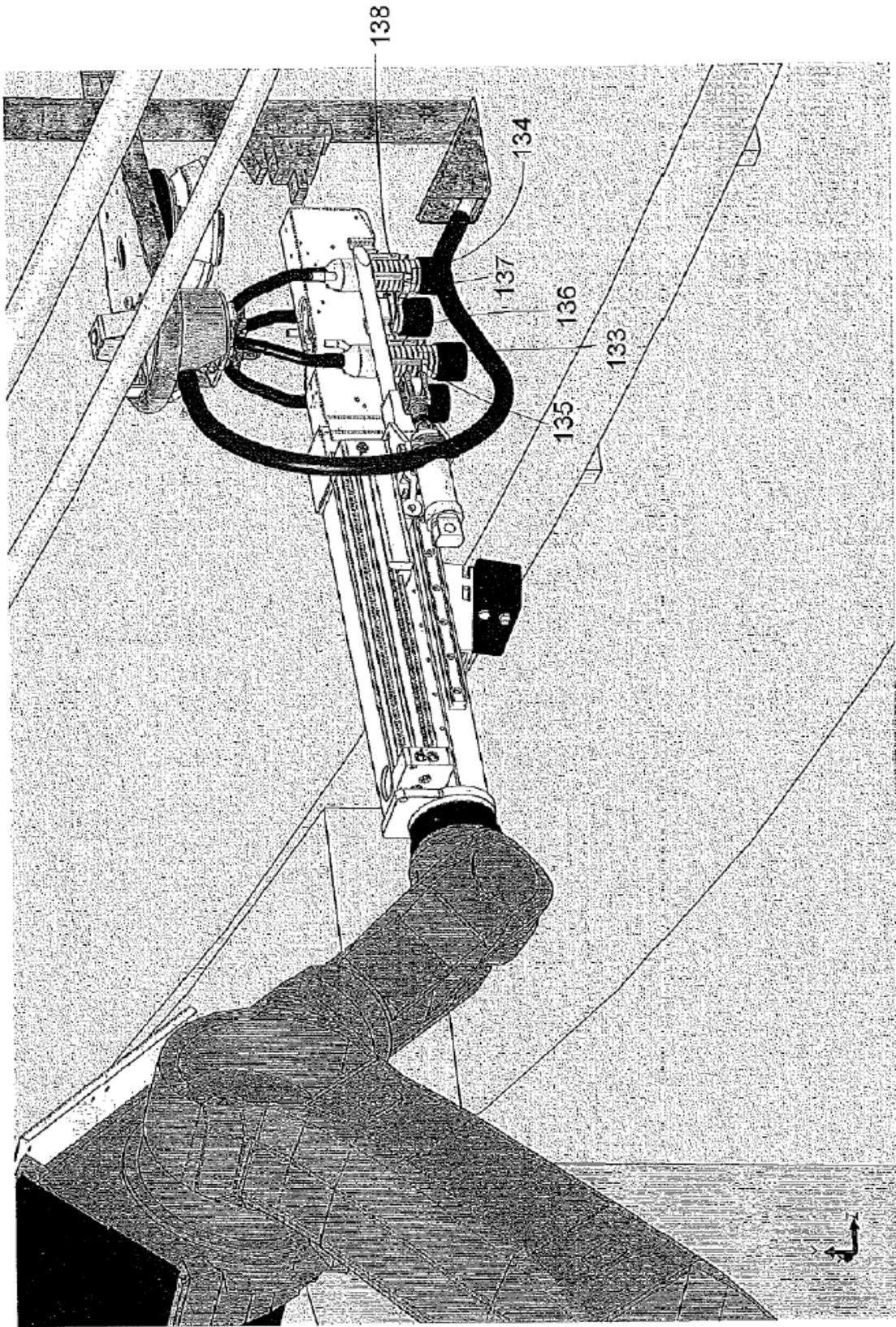


Figura 27

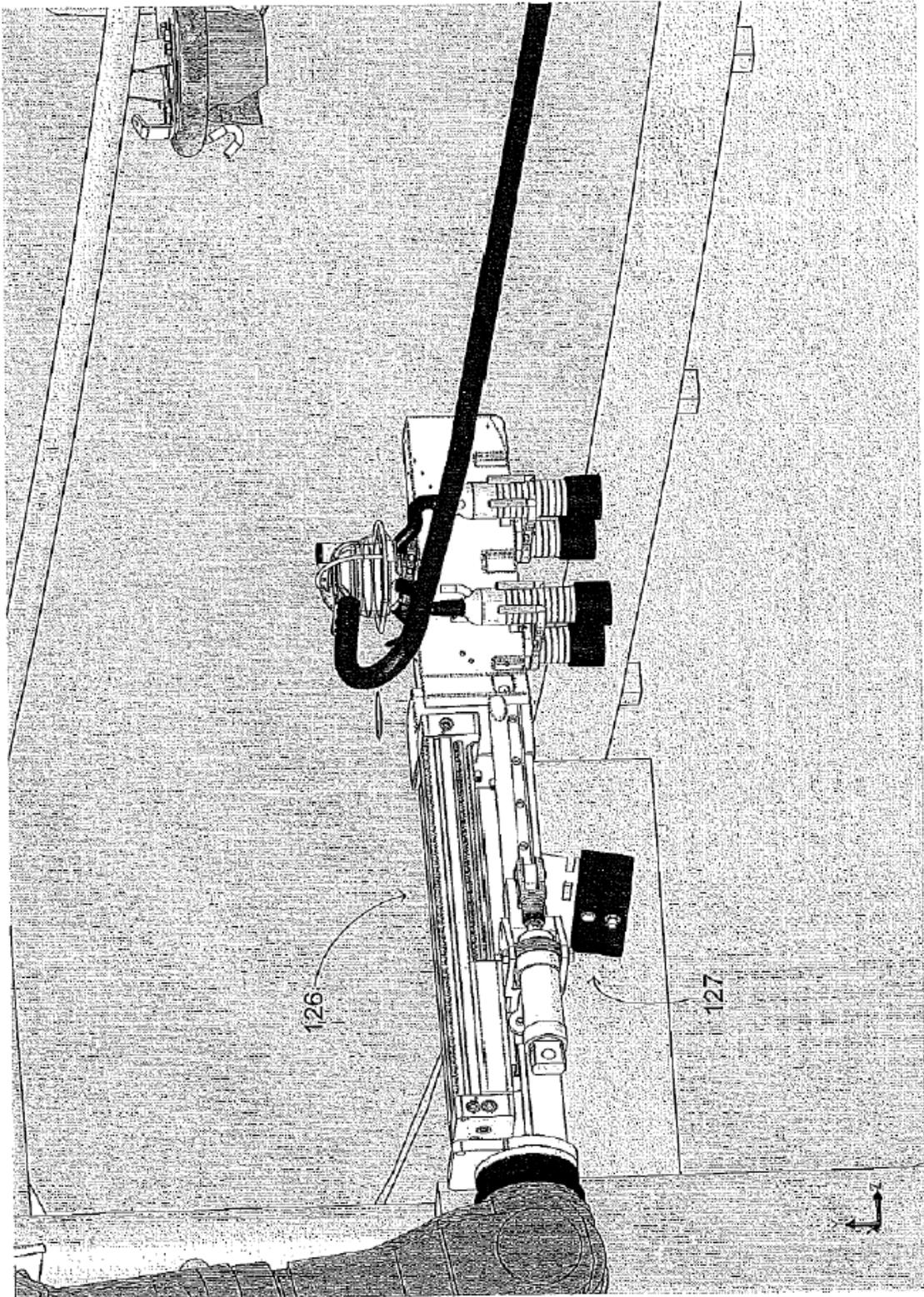


Figura 28