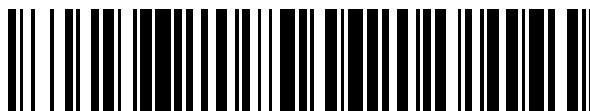


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 492**

51 Int. Cl.:

B62D 3/14 (2006.01)

B62D 5/22 (2006.01)

F16H 19/04 (2006.01)

F16H 35/00 (2006.01)

B62D 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2013 E 13358005 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2698302**

54 Título: **Dirección hidráulica de vehículos y artefactos automotores**

30 Prioridad:

14.08.2012 FR 1257796

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

13.09.2016

73 Titular/es:

**PELLENC (SOCIÉTÉ ANONYME) (100.0%)
Route de Cavaillon, Quartier Notre Dame
84120 Pertuis, FR**

72 Inventor/es:

**PELLENC, ROGER y
GIALIS, JEAN-MARC**

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 582 492 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

Dirección hidráulica de vehículos y artefactos automotores

5 La presente invención se refiere a una dirección hidráulica de vehículos que aplican módulos hidráulicos que generan un movimiento de rotación de amplitud variable a partir de un flujo hidráulico constante.

10 La invención entra en el campo de los vehículos automotores que incluyen al menos dos ruedas directrices. De manera más precisa, se refiere al campo de los artefactos automotores de dos ruedas directrices que permiten, por ejemplo, unos virajes según el diseño de Jeantaud. Es aplicable, en concreto:

- al equipo de las máquinas de vendimiar;
- 15 - a unos vehículos o artefactos automotores de al menos dos ruedas directrices, para los que los usuarios desean disponer de máquinas llamadas a realizar unos virajes de radio lo más pequeño posible.

20 Los artefactos automotores que poseen al menos dos ruedas directrices están equipados con sistemas de dirección que permiten dirigirlos durante sus desplazamientos. Estos sistemas de dirección actúan directamente a la altura de cada rueda directriz con el fin de asegurar el viraje del artefacto.

25 Con el fin de realizar este viraje de forma eficaz, y evitar un fenómeno de “desplazamiento de las ruedas” (acción de deslizamiento de las ruedas en lugar de rodamiento, lo que de esta manera deteriora el suelo y los neumáticos), es necesario, durante el viraje, que los ejes de rotación de cada una de las ruedas del artefacto, direccional o no, sean concurrentes en un punto único que es el centro instantáneo de rotación (CIR) del artefacto en proyección al suelo: se trata de la aplicación del principio del diseño de Jeantaud.

30 Existen diferentes métodos para realizar este diseño (direcciones mecánicas, eléctricas, hidráulicas, incluso combinadas), implementando el más extendido unas bieletas de dirección y unos gatos que permiten, según una geometría adaptada y que el Experto en la Materia conoce, aproximarse a este diseño. Los grandes inconvenientes de este sistema de dirección son:

- el espacio necesario;
- 35 - un radio de viraje del vehículo importante, pues el ángulo de viraje máximo está limitado por la tecnología de este sistema de bieletas y gatos.
- una pérdida de par muy importante al final de viraje debida a la cinemática de este tipo de dirección.

40 Para un artefacto automotor del género utilizado, por ejemplo, en el campo agrícola y, en particular, para un vehículo de arco alto (máquina de vendimiar, máquina de pretallado,...), es muy importante aumentar la capacidad de maniobrabilidad del artefacto, en concreto, en las cabeceras cortas, y limitar el número de maniobras en las operaciones de viraje. De esta manera, se procura limitar el radio de viraje del artefacto al menor valor posible.

45 Pero la realización de este escaso radio de viraje no es posible con las tecnologías mecánicas que existen actualmente respetando el diseño de Jeantaud, de la línea recta en la curva máxima, en concreto, con las máquinas que poseen unos sistemas de dirección de conjunto de bielas y gato, incluso de gatos de cremalleras clásicos.

50 Por otra parte, en el caso de un artefacto de arco alto, la vía de circulación del vehículo está relacionada con la distancia comprendida entre dos filas de plantas, variable en función de las regiones y del tipo de planta cultivada. Si se considera la fabricación de un vehículo de vía variable, difícilmente puede resultar satisfactorio un sistema de dirección mecánica de conjunto de bielas y gatos.

Por lo tanto, los fabricantes de estos vehículos procuran:

- 55 - suprimir las uniones mecánicas de las ruedas directrices;
- ser independiente de la variabilidad de la vía del vehículo;
- 60 - respetar el diseño de Jeantaud en cualquier punto, durante el viraje;
- disponer de un sistema que permita reducir al máximo posible el radio de viraje, cuando esto es necesario.

Hoy en día, existen diferentes soluciones de sistemas de dirección:

- 65 - sistema de dirección mediante conjunto de bielas mecánico y gatos: el sistema más antiguo y de manera más clásica utilizado actualmente. Por lo general, los conjuntos de bielas izquierdo y derecho de un sistema de este

tipo están unidos mecánicamente;

- sistema de dirección eléctrica: como se describe, por ejemplo, en el documento europeo EP-0.300.185 aplicado a una silla de ruedas para personas discapacitadas cuyas dos ruedas delanteras están acopladas, cada una a un motor de orientación accionado manualmente por medio de un transmisor/calculador mecánico/eléctrico de ángulo de orientación de las ruedas;
- sistema de dirección hidráulica: por medio, por ejemplo, de un sistema de gato hidráulico de cremallera recta como se describe en los documentos europeos FR-1.201.675 o FR-2.694.535 que describe una transmisión hidráulica mediante gato hidráulico de varilla dispuesto sobre cada una de las ruedas directrices;
- sistema de dirección mecánica de doble leva rotativa de dirección, como se describe en el documento de los Estados Unidos US-2007/01 44796.

De entre los sistemas citados más arriba, el sistema de dirección eléctrica como se describe para la silla de ruedas a la que se refiere el documento europeo EP-0.300.185, presenta varias ventajas para realizar las necesidades que hay que satisfacer, pero cuando se habla de un vehículo de varios centenares de kilogramos, incluso varias toneladas, los sistemas eléctricos que hay que implementar (motores direccionales, motores de tracción eléctricos de las ruedas,...) son ciertamente realizables con las tecnologías actuales, pero son soluciones complejas y caras, ya que las corrientes invertidas necesitan la puesta a punto de una electrónica de potencia compleja y todavía poco fiable. Esto se contempla en unos vehículos completamente eléctricos que, no obstante, poseen unas autonomías limitadas.

En lo que se refiere a los sistemas de dirección mecánicos, los sistemas de conjunto de bielas están excluidos en el marco de los objetivos que se contemplan por la invención y los sistemas de levas dobles rotativas pueden aportar si bien es cierto unas soluciones en el marco de vehículos ligeros, como unas podadoras de césped autoportantes, pero son difícilmente considerables en cuanto a complejidad en un vehículo de arco alto que puede, además, adaptarse a una vía variable.

Además, en un vehículo de arco alto donde la tracción se hace a la altura de las ruedas mediante unos motores hidráulicos, sería deseable utilizar la misma energía para dirigir estas mismas ruedas.

El sistema de dirección hidráulica propuesto en el documento europeo FR 2.694.535 no es, no obstante, satisfactorio, pues completa la solución hidráulica mediante un conjunto de bielas mecánico a la altura de cada rueda y no permite, teniendo en cuenta el espacio necesario de los gatos y de dicho conjunto de bielas mecánico, realizar fácilmente unos radios de viraje superiores a 90 grados.

Los documentos WO-01/25071 y US 2 757 014 describen unos sistemas de dirección hidráulica de la técnica anterior. US 2 192 175 divulga una dirección hidráulica que comprende todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En los otros campos, en su mayoría ya citados, como vehículos ligeros (sillas de ruedas, podadoras autoportantes,...), estos últimos hacen más bien referencia a unos sistemas de dirección eléctrica o mecánica para vehículos agrícolas u de obras públicas, incluso para vehículos militares.

Aparte de la aplicación al campo de los vehículos ligeros o al de los vehículos articulados de más de dos ruedas directrices (vehículos forestales, por ejemplo), no se conoce un sistema de dirección hidráulica que permita satisfacer las necesidades de posibilidad de efectuar unas curvas que tengan un valor de radio de viraje muy pequeño. El objeto de la invención es, en concreto, remediar los inconvenientes y carencias de los sistemas de dirección del estado de la técnica.

La solución que es objeto de la presente invención consiste en generar un movimiento de rotación de amplitud variable en un sistema a partir de un componente hidráulico de tipo gato que incorpora un sistema de pistón de cremallera lineal de perfil variable (cremallera leva) y piñón cilíndrico o no (piñón leva) que, a partir de un flujo hidráulico constante, asegura este movimiento de rotación de amplitud variable de dicho piñón. Y, de manera inversa, una rotación continua del piñón, asegura un movimiento de traslación variable a la altura del gato (principio de la leva asociado a un módulo hidráulico).

La invención es ventajosamente aplicable para la realización de direcciones hidráulicas de vehículos o de artefactos automotores que incluyen al menos dos ruedas directrices y para las que quiere obtenerse la posibilidad de efectuar unas curvas cerradas que respeten el principio del diseño de Jeantaud siguiendo el cual, para no derrapar en curva, hace falta que las cuatro ruedas del vehículo giren alrededor de un mismo punto, por lo tanto, que los ejes de las ruedas se encuentren en el mismo punto.

El sistema de dirección hidráulica según la invención incluye un volante unido a un distribuidor hidráulico y dicho sistema es principalmente reseñable por que comprende al menos dos módulos hidráulicos, que comprenden, cada

uno,

- por una parte, un cuerpo de módulo, que incluye un conjunto constituido por un pistón doble solidario en traslación con una cremallera, estando dicho pistón doble alojado con una capacidad de deslizamiento estanco en un cuerpo de gato en el que delimita dos cámaras opuestas, y

- por otra parte, un piñón, que se engrana con la cremallera,

- estando esta y dicho piñón conformados, y conjugados, de modo que cualquier movimiento de traslación de la cremallera genera, a partir de la introducción, con flujo contante, de un fluido hidráulico en una de las cámaras, un movimiento de rotación de amplitud variable de dicho cuerpo de módulo o de dicho piñón, pudiendo el elemento animado de esta manera con un movimiento rotativo (cuerpo de módulo o piñón) estar unido a un órgano pivotante de un vehículo o de un artefacto automotor, mientras que el elemento no rotativo (piñón o cuerpo de módulo) puede estar conectado a un elemento fijo de dicho vehículo o de dicho artefacto automotor;

estando cada uno de estos módulos hidráulicos unido, por una parte, por medio de su elemento pivotante, a una de las ruedas directrices del vehículo y, por otra parte, por medio de su órgano fijo, al chasis de dicho vehículo, y por que dicho distribuidor está conectado a una de las dos cámaras delimitada por el pistón de cremallera de cada módulo, la segunda de dichas cámaras de cada uno de los módulos comunicándose entre sí.

Según un modo de ejecución, el cuerpo de cada módulo está unido a un órgano móvil de un vehículo o de un artefacto automotor, mientras que el piñón está fijado de manera rígida a un elemento fijo de dicho vehículo o de dicho artefacto automotor.

Según otro modo de realización, el piñón está unido a un órgano móvil de un vehículo o de un artefacto automotor, mientras que el cuerpo de módulo está solidarizado con un elemento fijo de dicho vehículo o de dicho artefacto automotor.

Según un modo de realización, la cremallera está constituida por un elemento intermedio dispuesto entre los dos pistones que forman los extremos opuestos del conjunto móvil de un gato hidráulico de cremallera.

Según otro modo de realización, uno de los extremos de la cremallera está unido al pistón de doble efecto de un gato hidráulico por medio de la varilla de este pistón, estando dicho gato hidráulico dispuesto en el exterior del cuerpo en el que está alojada la cremallera y en la prolongación longitudinal de este cuerpo.

Según otro modo de ejecución, el piñón está apesado con los dentados de dos cremalleras paralelas, orientadas de manera inversa.

Según un modo de ejecución, el dentado de la cremallera del pistón doble de cremallera presenta un perfil lineal variable.

Según otro modo de ejecución posible, el dentado de la cremallera del pistón doble de cremallera presenta un perfil rectilíneo.

Según otro modo de ejecución, el piñón que se engrana con la cremallera del pistón doble de cremallera es un piñón circular excéntrico.

Según otro modo de ejecución posible, el piñón que se engrana con la cremallera del pistón doble de cremallera es un piñón leva.

Según un modo de ejecución, el piñón se mantiene apesado con el dentado de la o de las cremalleras por medio de medios elásticos que actúan en tracción o en compresión.

Según un modo de ejecución preferente, cada módulo hidráulico comprende:

- un cuerpo de módulo, que incluye un gato hidráulico de doble efecto que incluye un cuerpo cilíndrico hueco en el que está alojado, con una capacidad de deslizamiento estanco, un pistón doble constituido por un pistón de cremallera lineal de perfil variable o cremallera leva, delimitando este pistón dos cámaras en el interior de dicho cuerpo cuyos extremos opuestos están provistos de una abertura conectada a un distribuidor hidráulico que permite controlar la entrada del fluido hidráulico en una de dichas cámaras y la evacuación de la segunda de estas, de un volumen igual de dicho fluido hidráulico,

- y un piñón, cilíndrico excéntrico con respecto al eje de rotación del cuerpo de módulo, que se engrana con la cremallera del pistón doble de cremallera, o un pistón en forma de leva;

5 de modo que en el caso en que el piñón está fijo y el cuerpo de módulo móvil alrededor de dicho piñón, el desplazamiento continuo del pistón de cremallera en el cuerpo del gato conlleva un movimiento de basculación de amplitud variable de dicho cuerpo de módulo alrededor de dicho piñón, a partir de un flujo constante del fluido hidráulico introducido en una de las cámaras del gato, mientras que en el caso en que el cuerpo de módulo está fijo y el piñón cilíndrico, excéntrico, o en forma de leva está móvil, el desplazamiento continuo del pistón cremallera en el cuerpo del gato conlleva un movimiento de rotación de amplitud variable de dicho piñón.

10 De esta manera, se concibe que uniendo el cuerpo de módulo a una rueda de vehículo, mientras que el piñón está unido de manera rígida a la estructura del vehículo, es posible comunicar un movimiento de rotación de amplitud variable a este órgano móvil con un flujo de fluido constante que puede pilotarse mediante un sistema de distribución hidráulico sencillo.

15 Preferentemente, el cuerpo de módulo de cada módulo es pivotante y está unido a una de las ruedas directrices del vehículo, mientras que el piñón excéntrico, cilíndrico o de perfil de leva, de dicho módulo está sujeto de manera fija al chasis de dicho vehículo.

20 Según otro modo de ejecución, el cuerpo de módulo de cada módulo está fijo y solidario de manera rígida con el chasis del vehículo, mientras que el piñón excéntrico, cilíndrico o de perfil de leva, de dicho módulo es solidario con una de las ruedas del vehículo.

De manera ventajosa, el distribuidor hidráulico está preferentemente constituido por un distribuidor hidrostático rotativo, como por ejemplo un dispositivo de servocontrol hidrostático rotativo, que se conoce de por sí con el nombre de "orbitrol".

25 De manera interesante, cada módulo incluye un sistema de topes regulable en traslación que permite una regulación del ángulo de viraje máximo para parar el órgano pivotante en su posición de viraje máximo manteniendo al mismo tiempo la circulación del fluido hidráulico a través del módulo.

30 Siguiendo otra disposición característica, este sistema de tope comprende una válvula antirretorno posicionada de manera regulable axialmente en los extremos del cuerpo del gato y dispuesta enfrentada a una varilla o aguja unida al pistón de cremallera, que acciona, al final de recorrido, dicha válvula antirretorno y que, de esta manera, pone directamente en conexión el flujo del fluido hidráulico aguas arriba del pistón hacia el segundo módulo. Por lo tanto, el ángulo de viraje puede gestionarse mediante una regulación en traslación de la posición de la válvula antirretorno.

35 Los objetivos, características y ventajas de la dirección hidráulica según la invención se mostrarán mejor tras la descripción que sigue y los dibujos adjuntos en los que:

40 La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un primer ejemplo de realización de uno de los módulos hidráulicos que equipan la dirección hidráulica según la invención que incluye dos módulos idénticos.

La figura 2 es una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización de este módulo.

La figura 3 es una vista esquemática de un tercer ejemplo de realización de este módulo.

45 La figura 4 es una vista esquemática de un cuarto ejemplo de realización de dicho módulo hidráulico.

La figura 5 es una vista esquemática de un quinto ejemplo de realización de este módulo.

50 La figura 6 es una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización de dicho módulo hidráulico.

La figura 7 es una vista en corte longitudinal de los principales componentes funcionales del módulo.

55 La figura 8 es una vista frontal, en corte y de carácter esquemático, que muestra el implante de un módulo hidráulico en una rueda de vehículo.

La figura 9 es una vista en perspectiva, con cortes parciales, que muestra este implante con más detalles.

60 La figura 10 es una vista de carácter esquemático que ilustra un ejemplo de dirección hidráulica de vehículo realizada de conformidad con la invención.

Las figuras 11A, 11B son unas vistas de carácter esquemático que ilustran el ángulo de viraje limitado que es posible obtener con una dirección hidráulica clásica.

65 Las figuras 12A, 12B son unas vistas de carácter esquemático que muestran unos ángulos de viraje importantes que es posible obtener con la dirección hidráulica según la invención.

ES 2 582 492 T3

Las figuras 12C y 12D son unas vistas esquemáticas que muestran la posición de los módulos y de las cremalleras de estos últimos, durante un desplazamiento de un vehículo en línea recta.

5 Las figuras 12E y 12F son unas vistas esquemáticas análogas a las figuras 12C y 12D y que muestran la posición de los módulos y de las cremalleras durante un viraje a la izquierda.

10 Las figuras 13A, 13B, 13C ilustran el funcionamiento de los medios que equipan los módulos de una dirección hidráulica con la finalidad de obtener una regulación del valor del ángulo de viraje de las ruedas directrices de un vehículo.

15 Las figuras 14A, 14B, 14C son unas vistas en detalle, en corte axial que ilustran los medios de regulación del tope de un módulo.

Las figuras 15A, 15B, 15C son unas vistas en detalle, en corte axial, que representan el funcionamiento de los topes.

20 Se hace referencia a dichos dibujos, para describir unos ejemplos interesantes, aunque de ninguna manera limitativos de realización de una dirección hidráulica de vehículos o artefactos automotores que comprenden al menos dos módulos hidráulicos idénticos 1a, 1b cuyos ejemplos se representan en las figuras 1 a 9.

25 Cada módulo hidráulico 1, 100, 200, 300 es, en concreto, reseñable por que comprende, por una parte, al menos una cremallera 3, 103, 203, 303a, 303b alojada con una capacidad de traslación longitudinal en un cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 y cuyo dentado 3a o 3b presenta un perfil lineal variable (figuras 1, 4, 5) o un perfil lineal rectilíneo (figuras 2 y 3) y, por otra parte, un piñón circular excéntrico 4, 104 o que presenta una forma de leva, que se engrana con esta cremallera, que está sujeta a un pistón doble P1, P2; P3, P4; P5, que permite comunicarle unos movimientos de traslación longitudinales, estando dicha cremallera 3, 103, 203, 303a, 303b y dicho piñón 4, 104 conformados y conjugados, de modo que cualquier movimiento de traslación de la cremallera, a partir de la introducción, con flujo constante, de un fluido hidráulico en una de las cámaras de volumen variable C1, C2; C3, C4; C5, C6; delimitadas por las caras activas de dicho pistón doble P1, P2; P3, P4; P5, genera un movimiento de rotación de amplitud variable de dicho cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 o de dicho piñón 4, 104, pudiendo el elemento animado de esta manera (cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 o piñón 4, 104) estar unido a un órgano pivotante de la rueda de un vehículo V, mientras que el elemento no rotativo (piñón 4, 104 o cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306) puede estar conectado a un elemento fijo del chasis de dicho vehículo.

35 Según los modos de realización ilustrados en las figuras 1, 2, 3, y 5, la cremallera 3, 103, 303a, 303b está constituida por el elemento intermedio o varilla que une los pistones P1 y P2 o P3 y P4 que forman los extremos del conjunto móvil de un gato de cremallera y de doble efecto, estando este conjunto alojado con una capacidad de deslizamiento estanco en un cuerpo de gato cilíndrico 2, 102, 302a, 302b.

40 Según otro modo de realización representado en la figura 4, uno de los extremos de la cremallera 203 está unido al pistón de doble efecto P5 alojado con una capacidad de deslizamiento estanco en el cuerpo 202 de un gato hidráulico 216 por medio de la varilla 217 del pistón de dicho gato.

45 Según este modo de ejecución, el gato hidráulico 216 se encuentra dispuesto en el exterior del alojamiento de forma alargada del cuerpo de módulo 206 en el que está montada la cremallera 203 con una latitud de movimiento longitudinal. En este caso, el gato hidráulico 216 está posicionado en la prolongación de dicho alojamiento y se extiende al exterior a partir de uno de los extremos de este último. El gato 216 comprende un único pistón P5 de doble cara adecuado para desplazarse mediante deslizamiento estanco en un cuerpo de gato 202 y que delimita unas cámaras C5, C6.

50 Según otro modo de ejecución representado en la figura 5, el piñón excéntrico 4 está apesado con los dentados de perfil variable de dos cremalleras orientadas de manera inversa 303a, 303b. En este caso, el módulo comprende dos gatos hidráulicos paralelos 316a, 316b que incluyen cada uno dos pistones P1, P2; P3, P4 fijados a los extremos de una cremallera lineal 303a o 303b, de perfil variable 3a o rectilíneo. Estando los conjuntos móviles pistón P1-cremallera 303a – pistón P2 y pistón P3-cremallera 303b-pistón P4 montados con una capacidad de deslizamiento estanco en unos cuerpos de gato cilíndricos pareados 302a, 302b, estando los dos gatos pareados 316a, 316b dotados de características de funcionamiento idénticas. Los piñones P1 a P4 delimitan unas cámaras de volúmenes variables, C1 a C4 respectivamente.

60 Este modo de realización tiene, en concreto, como ventajas:

- una presión menos importante en cada una de las cámaras delimitadas por los pistones;
- que reparte los esfuerzos ejercidos sobre los dentados de las cremalleras 303a y 303b.

65

Según el modo de ejecución ilustrado en las figuras 1, 4 y 5, el dentado 3a de la cremallera 3, 203, 303a, 303b, de los pistones dobles de cremallera P1-3-P2; P1-303a-P2; P3-303b-P4 o unido al pistón de doble efecto P5 presenta un perfil variable.

5 Siguiendo otro modo de ejecución, representado en las figuras 2 y 3, el dentado 3b de la cremallera del pistón doble de cremallera P1-103-P2 presenta un perfil rectilíneo.

Según el ejemplo de realización ilustrado en la figura 2, el piñón 104 se mantiene apesado con el dentado 3b de la cremallera 103 del pistón doble de cremallera P1-103-P2 por medio de medios elásticos.

10 Según esta figura, estos medios están constituidos por unos muelles que actúan en tracción. En este caso, el eje 17 del piñón 104 lo lleva un brazo basculante 118 fijado al cuerpo del módulo 106, por medio de uno de sus extremos y a través de una articulación 119, y cuyo otro extremo opuesto está unido al cuerpo de módulo por uno o varios muelles 120 que actúan en tracción.

15 Según la figura 3, los medios elásticos que aseguran el mantenimiento del engranaje del piñón 104 y del dentado 3b de la cremallera 103 del piñón doble P1-103-P2 están constituidos por uno o varios muelles 121 que actúan en compresión.

20 En los esquemas de las figuras 1, 2 y 3, las referencias T1 y T2 designan los extremos de las tuberías que comunican con las cámaras C1 y C2, respectivamente. En el esquema de la figura 4, las referencias T5 y T6 designan los extremos de las tuberías que comunican con las cámaras C5 y C6, respectivamente. En el esquema de la figura 5, las referencias T1, T2, T3 y T4 designan los extremos de las tuberías que comunican con las cámaras C1, C2, C3 y C4, respectivamente.

25 Según los ejemplos de ejecución ilustrados en las figuras 1 a 9, considerados en su aplicación para la realización de una dirección hidráulica de vehículo V, según la invención, esta dirección hidráulica comprende al menos dos módulos hidráulicos 1a, 1b que incluyen, cada uno:

- 30 - un cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306;
- al menos un gato hidráulico de doble efecto que incluye un cuerpo cilíndrico hueco y de forma alargada 2, 102, 202, 302 en el que está alojado, con una capacidad de deslizamiento estanco, un pistón doble que incluye una cremallera lineal de perfil variable o cremallera leva 3, 203, 303a, 303b (figuras 1, 4 y 5) o de perfil rectilíneo 103 (figuras 2 y 3). Dicho pistón doble de cremallera delimita dos cámaras opuestas C1, C2; C3, C4 y C5, C6 en el interior de dicho cuerpo, cuyos extremos opuestos están provistos de una abertura (no representada) que comunica con dichas cámaras, una de estas cámaras está conectada a un distribuidor hidráulico que permite controlar la entrada o la salida del fluido hidráulico y la otra permite, simultáneamente y de manera inversa la evacuación o la entrada de un volumen igual de dicho fluido hidráulico; y
- 40 - un piñón 4, 104 excéntrico con respecto al eje de rotación del cuerpo de módulo, que se engrana con la cremallera de perfil variable o rectilíneo unida a dicho pistón doble.

45 De manera preferente, el piñón cilíndrico excéntrico o de perfil de leva 4, 104 es solidario de manera rígida con un elemento fijo del chasis del vehículo, mientras que el cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 móvil alrededor de un eje de rotación, está unido de manera fija a una de las ruedas directrices 5a, 5b en el vehículo V.

50 De manera inversa, el cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 podría ser solidario de manera rígida con un elemento fijo del chasis del vehículo V, mientras que el piñón cilíndrico excéntrico o de perfil de leva 4, 104 estaría, en este caso, unido de manera fija a una de las ruedas directrices 5a o 5b de dicho vehículo V.

55 En la aplicación para la dirección hidráulica de vehículos V, el cuerpo de módulo 6, 106, 206, 306 está fijado de manera rígida a una de las ruedas directrices 5a o 5b de dicho vehículo, por ejemplo, por medio de un armazón en rotación 19 (figuras 8 y 9). Por otra parte, el piñón 4, 104 que se engrana con el dentado 3a, 3b de la cremallera 3, 103, 203, 303a, 303b del conjunto móvil P1-3-P2 o P1-103-P2 o P5-203 o P1-303a-P2, P3-303b-P4 de cada gato está fijado de manera rígida sobre un elemento del chasis del vehículo V, por ejemplo, sobre una pata fija 20, por ejemplo, por medio de su eje 17.

60 Se concibe que cuando el pistón de cremallera P1-3-P2 o P1-103-P2 o P5-203 o P1-303a-P2, P3-303b-P4 está desplazado en el cuerpo 2, 102, 202, 302a-302b de uno de los gatos de cremallera, por medio de un desplazamiento de una cantidad de fluido hidráulico contenido en las cámaras C1 y C2, C3 y C4 o C5 y C6 de dicho gato, este desplazamiento genera un pivotamiento de dicha cremallera alrededor del piñón 4, 104 y, por consiguiente, un pivotamiento del conjunto 3-6 unido a la rueda 5a o 5b, que asegura la rotación de dicha rueda y que, de esta manera, genera un viraje a la derecha o a la izquierda de esta última según el sentido del pivotamiento de dicho conjunto 3-6.

65

También se comprende que la combinación de la geometría particular de la cremallera del pistón y de la del piñón, asociado al excentrado de dicho piñón con respecto al eje de rotación del módulo, permite asegurar la variación de ángulo necesario a la altura de cada una de las ruedas para satisfacer el diseño de Jeantaud en cualquier punto durante el viraje.

5 Un ejemplo de realización de la dirección hidráulica del vehículo se ilustra en la figura 10. Según este ejemplo, la dirección hidráulica comprende un volante de maniobra 7 que controla el funcionamiento de un distribuidor hidráulico rotativo 8 y esta dirección hidráulica es reseñable, en concreto, por que comprende al menos dos módulos hidráulicos 1a y 1b que incluyen las características mencionadas más arriba.

10 Estos módulos 1a y 1b aseguran el viraje de al menos dos ruedas directrices 5a y 5b del vehículo V o artefacto automotor. Están dispuestos a ambos lados del eje del vehículo y, según el ejemplo ventajoso ilustrado en las figuras 8 y 9, cada uno de ellos está unido, por una parte, por medio de su conjunto pivotante 3-6 a una de las ruedas 5a o 5b y, por otra parte, fijado de manera rígida por medio del piñón 4, sobre el chasis del vehículo V o sobre un elemento solidario de manera rígida con dicho chasis (no representado).

15 No obstante, también sería posible unir cada módulo 1a y 1b, por una parte, por medio del piñón 4, a una de las ruedas 5a o 5b y, por otra parte, fijar de manera rígida el conjunto 3-6 sobre el chasis del vehículo V o sobre un elemento solidario de manera rígida con dicho chasis.

20 Se hace referencia al esquema de la figura 10 para describir el funcionamiento de los módulos 1a, 1b en la aplicación para la dirección hidráulica de un vehículo V. Este funcionamiento está asegurado por el distribuidor hidráulico 8 que está unido a una de las cámaras C1 o C4 de dichos módulos por medio de canalizaciones apropiadas 9a, 9b, respectivamente.

25 Las cámaras opuestas C2 y C3 de los módulos 1a, 1b, respectivamente, están unidas entre sí por medio de una canalización 10.

30 Ventajosamente, el distribuidor 8 está constituido por un distribuidor hidrostático y de manera más precisa por un distribuidor hidrostático rotativo.

Por ejemplo, este distribuidor está constituido por un dispositivo de servocontrol hidrostático rotativo, que se conoce de por sí con el nombre de "orbitrol".

35 Cuando el medio del pistón de cremallera 3 se encuentra colocado coincidiendo con el medio del cuerpo de gato 2, delimita, en el interior de este último, dos cámaras C1 y C2 o C3 y C4 de secciones y longitudes idénticas y, por consiguiente, de volúmenes iguales. En esta posición, las ruedas directrices 5a, 5b del vehículo V se encuentran orientadas de manera paralela al eje A-A de este y el ángulo del radio de viraje de dichas ruedas es nulo (figura 12D). No obstante, esta orientación de las ruedas directrices podría obtenerse de otra manera que no sea mediante la posición mencionada más arriba del pistón de cremallera en el cuerpo de gato.

40 Cuando el conductor del vehículo gira el volante de maniobra 7 de la dirección hidráulica, por ejemplo para obtener una curva a la derecha del vehículo, dicho volante acciona los módulos hidráulicos 1a, 1b, por medio del distribuidor hidráulico 8 conectado directamente a dichos módulos.

45 Considerando el ejemplo representado en la figura 10, el distribuidor hidráulico 8 permite, durante la rotación del volante 7 hacia la derecha, dirigir un volumen de aceite Q1, a la cámara C1 del módulo de dirección 1a unido a la rueda izquierda 5a del vehículo V, empujando de esta manera el pistón de cremallera 3 de este módulo hacia adelante. De ello resulta que un volumen de fluido hidráulico Q2, procedente de la cámara C2 del módulo 1a se transfiere a la cámara C3 del módulo hidráulico 1b unido a la rueda derecha 5b del artefacto, lo que conlleva el desplazamiento del pistón de cremallera 3 de dicho módulo 1b hacia atrás. De ello también resulta que un volumen de aceite Q3 se evacúa de la cámara C4 del módulo 1b y regresa hacia el distribuidor hidráulico 8 unido al volante de maniobra 7.

50 Siendo las secciones de las cuatro cámaras C1, C2, C3, C4 idénticas por construcción, se comprende que $Q1 = Q2 = Q3$. Además, el desplazamiento hacia adelante del pistón doble de cremallera P1-3-P2 del módulo 1a, unido a la rueda izquierda 5a del vehículo V genera una rotación de la cremallera 3 de este pistón doble alrededor del piñón excéntrico 4, que está fijo con respecto al chasis del vehículo, el engranaje de la cremallera 3 y de dicho piñón fijo forzando el cuerpo de módulo 6 del módulo de dirección y, por lo tanto, igualmente la rueda 5a a operar una rotación hacia la derecha, por otra parte, el desplazamiento, hacia atrás, del pistón doble de cremallera P1-3-P2 del módulo 1b unido a la rueda derecha 5b del vehículo V, que es el resultado de la introducción de un volumen de aceite en la cámara C3 del módulo de dirección 1b, conlleva el pivotamiento de la rueda 5b hacia la derecha y, por consiguiente, la rotación global del vehículo hacia la derecha.

65 Las figuras esquemáticas 11A, 11B muestran los ángulos de viraje de amplitudes limitadas que es posible obtener con una dirección hidráulica clásica. En estas figuras y en los esquemas de las figuras 12A, 12B, 12C, 12D, 12E y

12F, las referencias 5c y 5d designan las ruedas traseras no directrices del vehículo V.

5 La figura 11A ilustra el viraje “normal” a la izquierda de un artefacto equipado con una dirección hidráulica clásica con el centro de rotación de la máquina a la izquierda de la máquina sobre el árbol trasero. La rueda trasera derecha 5d gira en el sentido del avance, así como las dos ruedas delanteras. La rueda trasera izquierda 5c también gira en el sentido del avance. Si las vías delantera y trasera son iguales, el ángulo de viraje de la rueda izquierda es inferior a 90 °.

10 La figura 11B muestra un viraje “máximo” a la izquierda de un artefacto con el centro de rotación de la máquina sobre el árbol trasero, sobre el centro de la rueda trasera izquierda. La rueda trasera derecha 5d gira en el sentido del avance, así como las dos ruedas delanteras. La rueda trasera izquierda 5c está estática. Si las vías delantera y trasera son iguales, el ángulo de viraje de la rueda izquierda es igual a 90 °.

15 Las figuras 12A, 12B son unas vistas esquemáticas que muestran unos ángulos de viraje importantes que es posible obtener con la dirección hidráulica según la invención.

20 Las figuras 12E y 12F son unas vistas idénticas a la figura 12A, pero con ilustración de los módulos y de la posición de las cremalleras, representando la figura 12D una visualización de la máquina en línea recta y una visualización de las cremalleras en esta posición.

25 Las figuras 12E y 12F muestran bien que el sistema de dirección hidráulica según la invención está perfectamente adaptado para realizar unos virajes de las ruedas directrices 5a, 5b, de los vehículos u otros artefactos automotores, con unos ángulos que pueden ser claramente superiores a 90 ° con respecto al eje de dichos vehículos. Esta dirección hidráulica puede permitir posicionar en concreto el radio de viraje en el centro del árbol trasero 11 de un vehículo V (figuras 12A, 12E y 12F) que representa el radio de viraje más pequeño posible de este tipo de vehículo. Comparada con los límites del ángulo de viraje que es posible obtener con una dirección hidráulica clásica como se representa en la figura 11B (rueda izquierda virada según un ángulo de 86 °, rueda derecha virada según un ángulo de 59 °), la dirección hidráulica según la invención proporciona la posibilidad de tener unos ángulos de viraje muy importantes que permiten realizar unos cambios de dirección con unos grandes ángulos de viraje que, de esta manera, necesitan un espacio en el suelo minimizado en las maniobras.

35 El ángulo máximo del viraje de las ruedas se define sencillamente mediante la longitud de la cremallera, la del pistón gato, acopladas a los parámetros de forma, cilíndrica o de perfil de leva, así como al excentrado del piñón con respecto al eje de rotación del módulo que se podría dimensionar para obtener un giro completo, incluso varios giros de los módulos, siendo esto no obstante inútil en la aplicación de una dirección hidráulica que se contempla por la invención.

40 La dirección hidráulica según la invención comprende unos medios que permiten regular el valor del ángulo de viraje máximo de las ruedas directrices 5a, 5b.

45 Estos medios comprenden (figuras 13A, 13B y 13C):

- por una parte, unas válvulas antirretorno 12 (12a, 12b, 12c, 12d) de las que están provistos, preferentemente de manera axial, los extremos opuestos del cuerpo de gato 2 de los módulos 1a y 1b, y,
- por otra parte, una varilla o aguja 13 (13a, 13b, 13c, 13d), que llevan los extremos opuestos 3', 3'', del pistón de cremallera 3, preferentemente de manera axial, estando esta varilla o aguja orientada en dirección a los extremos del cuerpo de gato 2.

50 De esta manera, dichas válvulas antirretorno 12 y dichas agujas 13 se encuentran dispuestas en alineación.

Al final de recorrido, y según su sentido de desplazamiento, el pistón 3, por medio de una de las agujas 13, acciona la válvula antirretorno correspondiente dispuesta frente a dicha aguja.

55 Las válvulas antirretorno (respectivamente 12a-12b y 12c-12d) que equipan los extremos del módulo de la izquierda 1a y del módulo de la derecha 1b están montadas de manera regulable axialmente con la ayuda de medios apropiados que se conocen de por sí, por ejemplo, un sistema de tornillo-tuerca. De esta manera, puede gestionarse el ángulo de viraje máximo mediante una regulación en traslación de la posición de las válvulas antirretorno. La regulación inicial del paralelismo se opera sencillamente mediante la regulación de dichas válvulas antirretorno. Las figuras 14A, 14B y 14C ilustran el ejemplo de una regulación en reducción del ángulo de viraje máximo posicionando la cremallera en una posición no extrema (figura 14A), después regulando en traslación la posición de la válvula hacia el interior del cuerpo de gato de modo que se encuentre con dicha varilla o dicha aguja (figura 14B) y continuar la acción de modo que se accione dicha válvula al final de recorrido (figura 14C).

65 El funcionamiento de estos medios de tope regulable que permiten regular el ángulo máximo de viraje de las ruedas directrices del vehículo V es el siguiente haciendo referencia a las figuras 13A a 13C, ilustrando las figuras 15A, 15B

y 15C el detalle del funcionamiento de estos topes.

En las figuras 13A y 15A, el pistón doble del módulo de la izquierda 1a y el pistón doble del módulo de la derecha 1b casi han llegado al final de recorrido siguiendo el cual, el pistón de cremallera de dicho módulo de la izquierda está desplazado hacia adelante, mientras que:

- la cámara C1 del módulo 1a está a una presión PR1;
- la cámara C2 del módulo 1a y la cámara C3 del módulo 1b están a una presión PR2;
- la cámara C4 de dicho módulo 1b está a una presión PR3.

No hay posibilidad de transferencia de fluido entre las cámaras C1 y C2, o C3 y C4, forzando de esta manera la movilidad de los pistones de cada módulo en función del flujo hidráulico de las cámaras C1 y C4.

Siguiendo las figuras 13B, 15B el pistón doble del módulo de la izquierda 1a ha llegado al tope de final de recorrido y la válvula antirretorno 12b se ha abierto por la acción de la varilla 13b (figura 15C). La cámara C1 y la cámara C2 se ponen en comunicación mediante la canalización 14a que une las válvulas antirretorno (12a-12b) que dan acceso a dichas cámaras. En esta situación:

- la cámara C1 está a una presión PR1;
- la cámara C2 y la cámara C3 están a una presión PR1;
- la cámara C4 está a una presión PR2.

El fluido hidráulico circula a partir de ahora directamente de la cámara C1 hacia la cámara C2 y, por lo tanto, hacia la cámara C3, por lo tanto, el pistón del módulo de la izquierda está inmovilizado.

Según la figura 13C, el pistón del módulo de la derecha 1B continúa su recorrido y llega al tope de final de recorrido. Encontrándose la válvula antirretorno 12d dispuesta a la entrada de la cámara C4 abierta mediante la acción de la varilla o aguja 13d que equipa el extremo correspondiente del pistón 3 de dicho módulo. En esta situación, la cámara C3 se comunica con la cámara C4 mediante una canalización 14b que une las válvulas antirretorno (12c-12d) que equipan los extremos del cuerpo 2 del módulo 1b, las cuatro cámaras C1, C2, C3, C4 están a la misma presión:

- la cámara C1 está a una presión PR1;
- la cámara C2 y la cámara C3 también están a una presión PR1;
- la cámara C4 está igualmente a una presión PR1.

El flujo de fluido hidráulico circula a partir de ahora libremente a través de las cámaras C1 a C4 y los pistones dobles de cremallera de cada módulo están inmovilizados, teniendo como resultado unos ángulos de viraje diferentes de los módulos 1a y 1b.

La referencia 15 designa unas válvulas que permiten la purga del circuito hidráulico del sistema de dirección hidráulica anteriormente descrito.

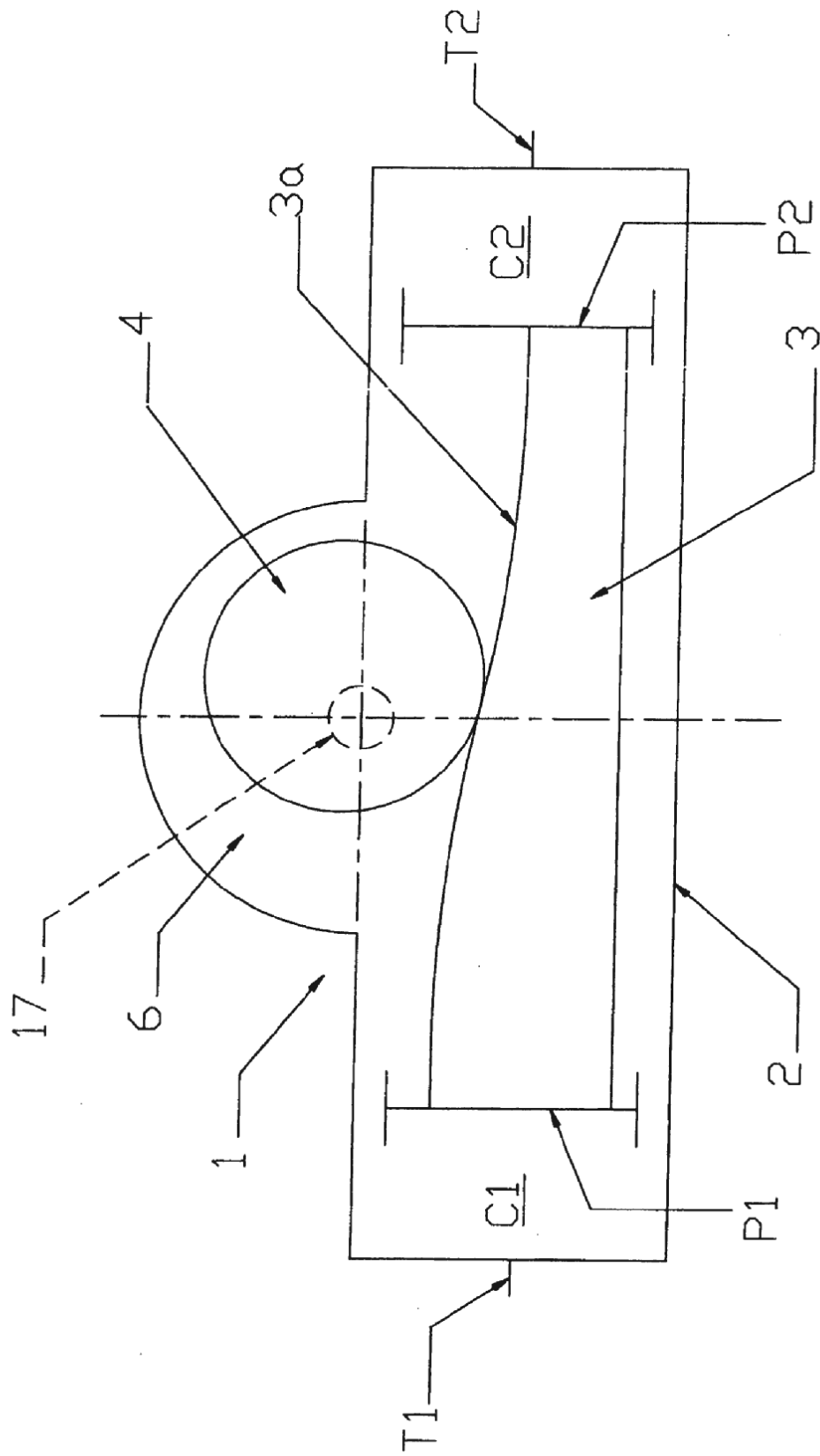
REIVINDICACIONES

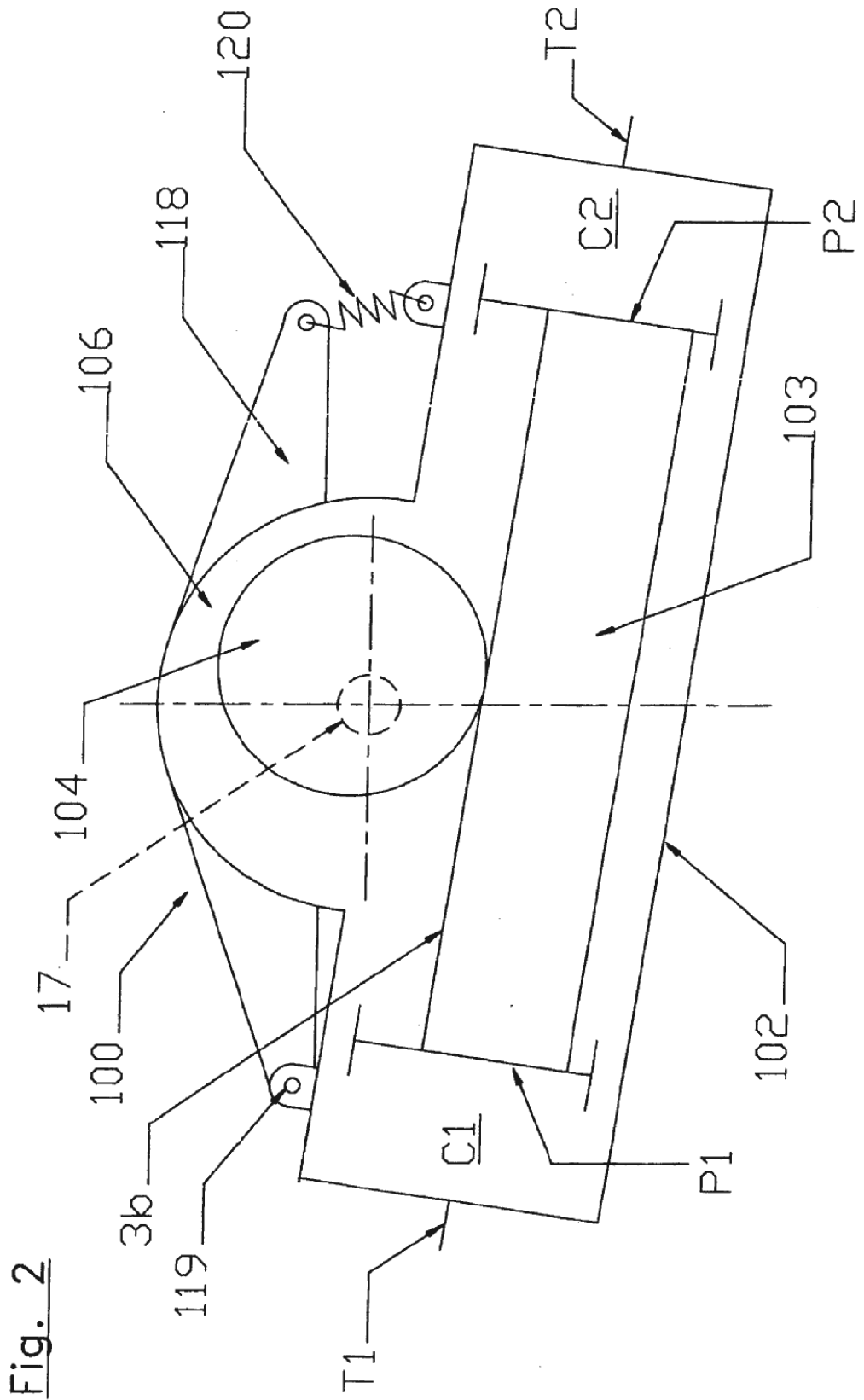
- 5 1. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores que incluyen al menos dos ruedas directrices (5a, 5b) y que comprenden un volante de maniobra (7) unido a un distribuidor hidráulico (8), **caracterizada por que** comprende al menos dos módulos hidráulicos (1a, 1b) que comprenden cada uno,
- 10 - por una parte, un cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306), que incluye un conjunto constituido por un pistón doble (P1-P2; P3-P4; P5) solidario en traslación con una cremallera (3, 103, 203, 303a, 303b), estando dicho pistón doble alojado con una capacidad de deslizamiento estanco en un cuerpo de gato (2, 102, 202, 302a, 302b) en el que delimita dos cámaras opuestas (C1, C2 ; C3, C4 ; C5, C6), y
- por otra parte, un piñón (4, 104), que se engrana con la cremallera (3, 103, 203, 303a, 303b),
- 15 estando cada uno de estos módulos hidráulicos (1a, 1b) unido, por una parte, por medio de su elemento pivotante a una de las ruedas directrices (5a, 5b) del vehículo (V) y, por otra parte, por medio de su órgano fijo, al chasis de dicho vehículo,
- y caracterizado por que**
- la cremallera y dicho piñón (4, 104) están conformados, y conjugados, de modo que cualquier movimiento de traslación de la cremallera (3, 103, 203, 303a, 303b) genera, a partir de la introducción, con flujo contante, de un fluido hidráulico en una de las cámaras (C1, C2 ; C3, C4 ; C5, C6), un movimiento de rotación de amplitud variable de dicho cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306) o de dicho piñón (4, 104), y **por que** dicho distribuidor está conectado a una (C1 o C4) de las dos cámaras (C1, C2 o C3, C4) delimitadas por el pistón de cremallera (3) de cada módulo, la segunda (C2, C3) de dichas cámaras de dichos módulos comunicándose entre sí.
- 20
- 25 2. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, **caracterizada por que** el cuerpo de cada módulo está unido a un órgano móvil del vehículo o del artefacto automotor, mientras que el piñón está fijado de manera rígida a un elemento fijo de dicho vehículo o de dicho artefacto automotor.
- 30 3. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el piñón está unido a un órgano móvil de un vehículo o de un artefacto automotor, mientras que el cuerpo de módulo está solidarizado con un elemento fijo de dicho vehículo o de dicho artefacto automotor.
- 35 4. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la cremallera (3, 103, 303a, 303b) está constituida por un elemento intermedio dispuesto entre los dos pistones (P1, P2 o P3, P4) del conjunto móvil de un gato hidráulico de cremallera.
- 40 5. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** uno de los extremos de la cremallera (203) está unido al pistón de doble efecto P5 de un gato hidráulico (216) por medio de la varilla (217) del pistón (P5) de dicho gato (216) que está posicionado en el exterior y en la prolongación longitudinal del alojamiento en el que está montada dicha cremallera (203).
- 45 6. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el piñón (4) está apesado con los dentados (3a) de dos cremalleras (303a, 303b) paralelas, orientas de manera inversa.
- 50 7. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el dentado (3a) de la cremallera (3, 203, 303a, 303b) presenta un perfil lineal variable.
- 55 8. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el dentado (3b) de la cremallera (103) presenta un perfil lineal rectilíneo.
9. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el piñón (4, 104) es un piñón circular montado de manera excéntrica.
- 60 10. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el piñón (4, 104) es un piñón que presenta un perfil o contorno en forma de leva.
- 65 11. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** el piñón lo lleva un eje que ocupa una posición variable con respecto al dentado de la cremallera.
12. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** comprende unos medios elásticos (120, 121) que mantienen

apresado el piñón con el dentado de la cremallera.

- 5 13. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según la reivindicación 12, **caracterizada por que** los medios elásticos están constituidos por unos muelles (120) que actúan en tracción.
- 10 14. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según la reivindicación 12, **caracterizada por que** los medios elásticos están constituidos por unos muelles (121) que actúan en compresión.
- 15 15. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada por que** el piñón cilíndrico excéntrico o de perfil de leva (4, 104) tiene una posición fija y el cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306) es pivotante.
- 20 16. Dirección hidráulica para vehículos automóviles y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizada por que** el cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306) tiene una posición fija y el piñón cilíndrico excéntrico o de perfil de leva (4, 104) es pivotante.
- 25 17. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada por que** el cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306) de cada módulo (1a, 1b) es pivotante y está unido a una de las ruedas directrices (5a, 5b) de dicho vehículo (V), mientras que el piñón cilíndrico excéntrico (4, 104) o de perfil de leva, de dicho módulo, está sujeto de manera fija al chasis del vehículo.
- 30 18. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizada por que** el cuerpo de módulo (6, 106, 206, 306) de cada módulo (1a, 1b) está fijo y solidario de manera rígida con el chasis del vehículo (V), mientras que el piñón cilíndrico excéntrico (4, 104) o de perfil de leva de dicho módulo está unido de manera fija a una de las ruedas (5a, 5b) del vehículo.
- 35 19. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada por que** el distribuidor hidráulico (8) está constituido por un distribuidor hidráulico rotativo como por ejemplo un dispositivo de servocontrol hidrostático que se conoce de por sí con el nombre de orbitrol.
- 40 20. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada por que** cada módulo incluye un sistema de tope (12, 13) regulable en traslación para regular el ángulo de viraje máximo.
21. Dirección hidráulica para vehículos y artefactos automotores, según la reivindicación 20, **caracterizada por que** comprende una válvula antirretorno (12) posicionada de manera regulable axialmente en los extremos del cuerpo (2) del gato de cremallera (2, 3) y dispuesta enfrentada a una varilla o aguja (13) unida al pistón de cremallera (3) que acciona, al final de recorrido, dicha válvula antirretorno.

Fig. 1





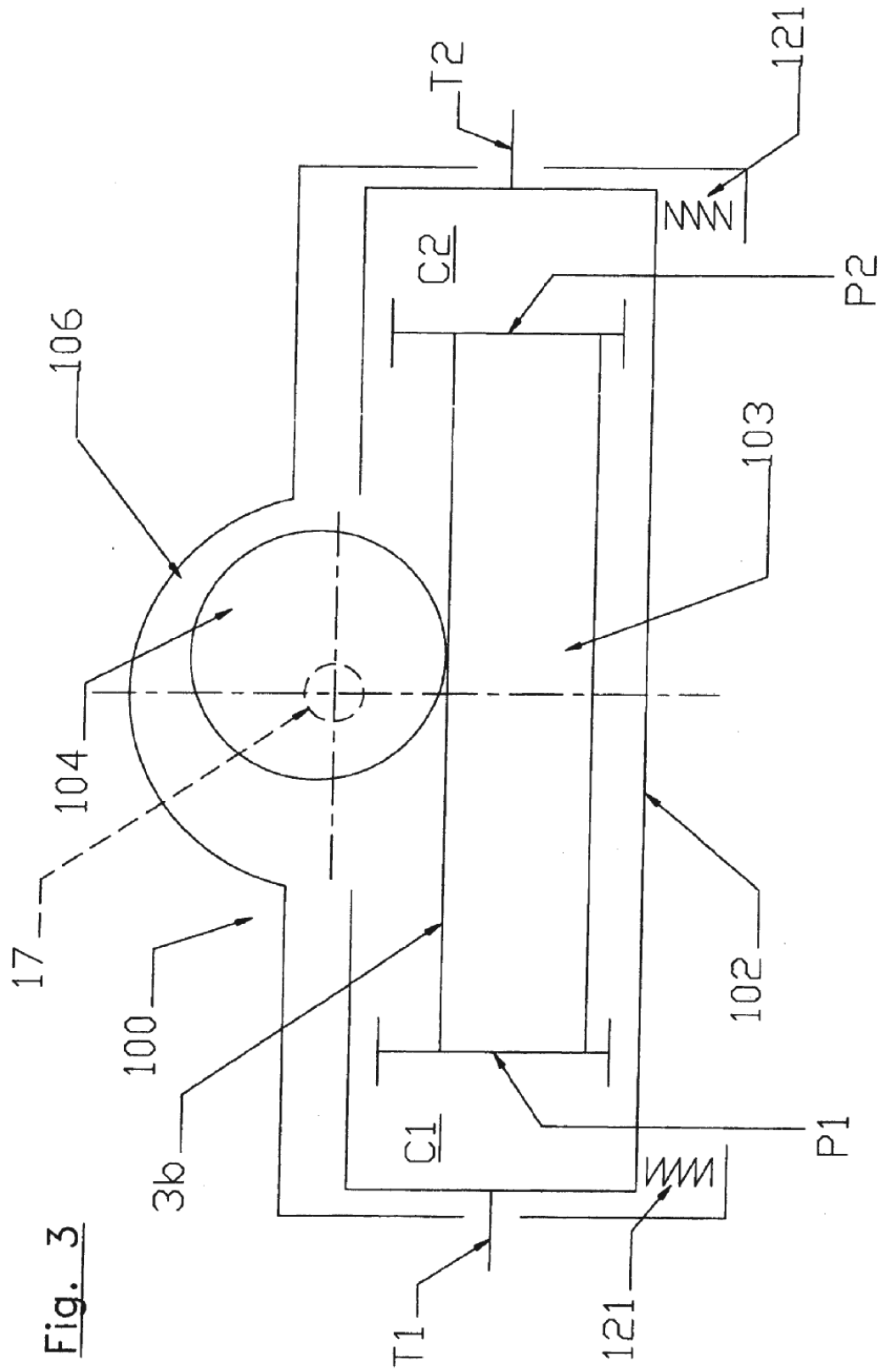
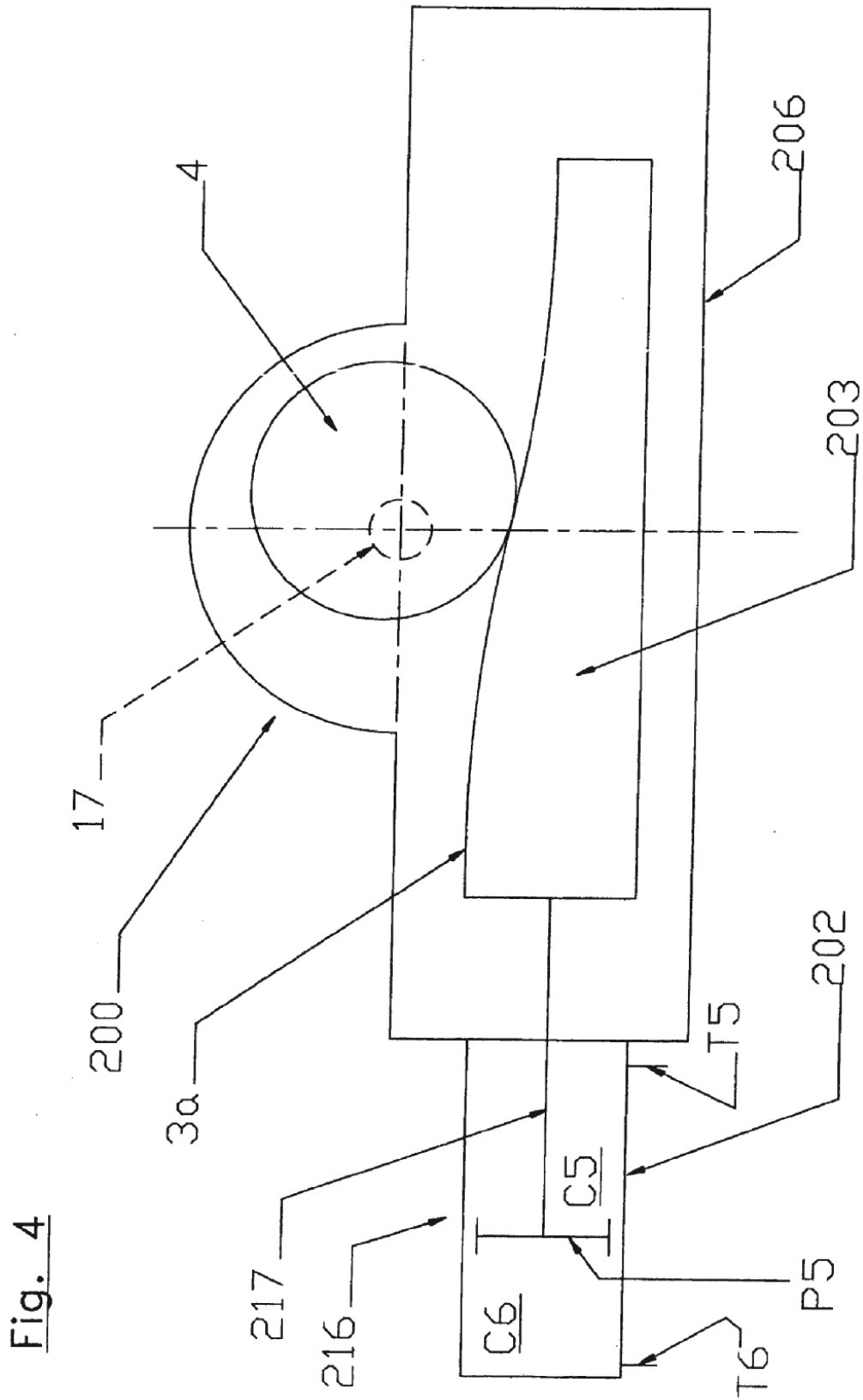


Fig. 3



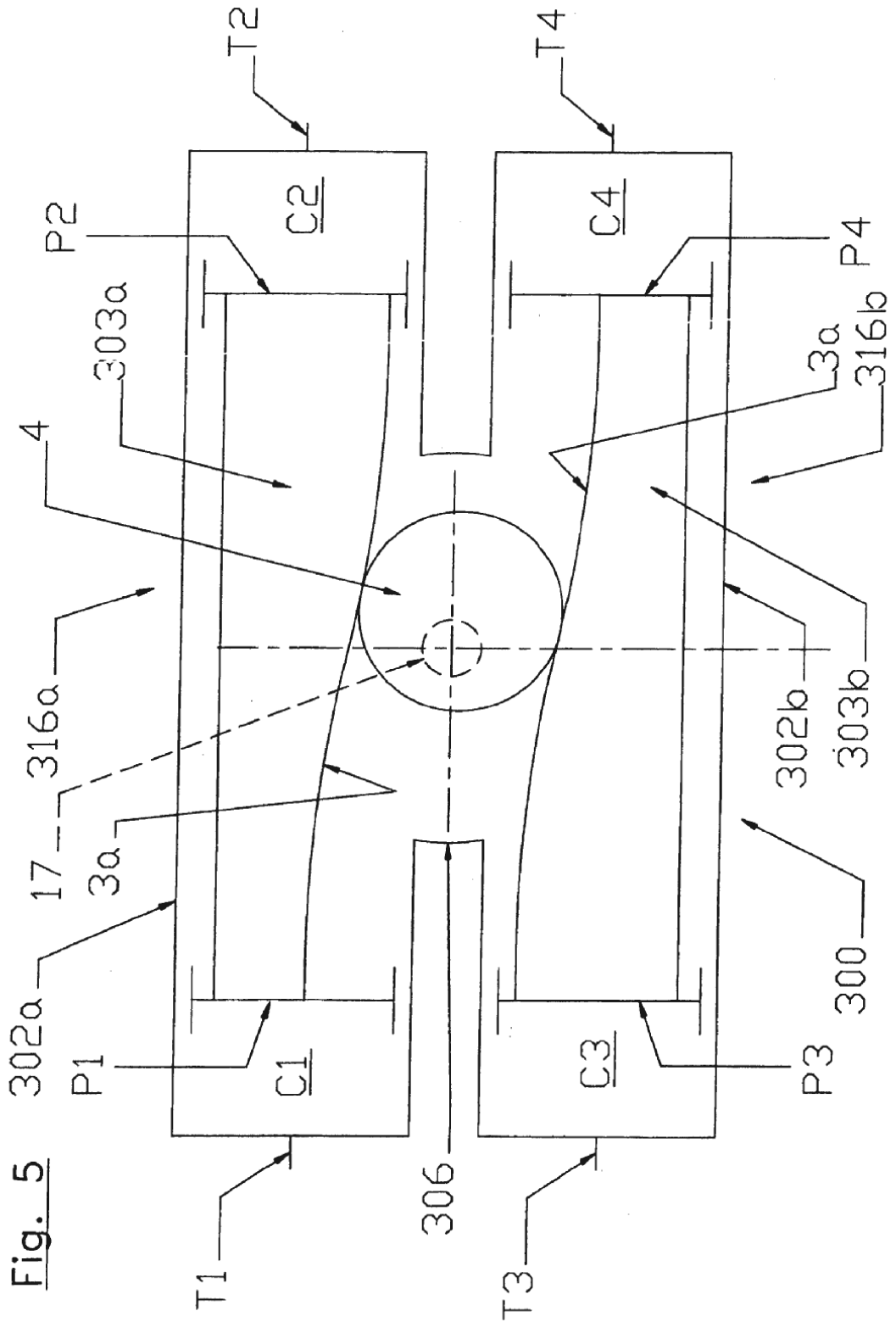


Fig. 5

Figura 6

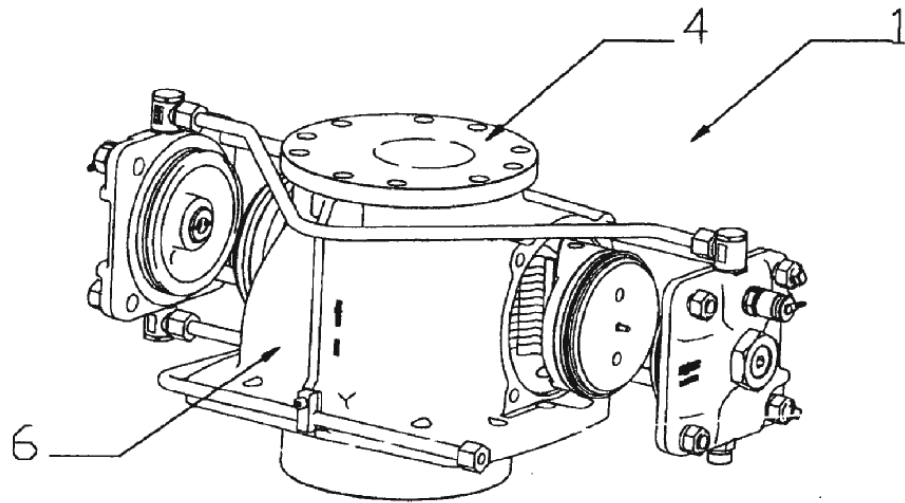
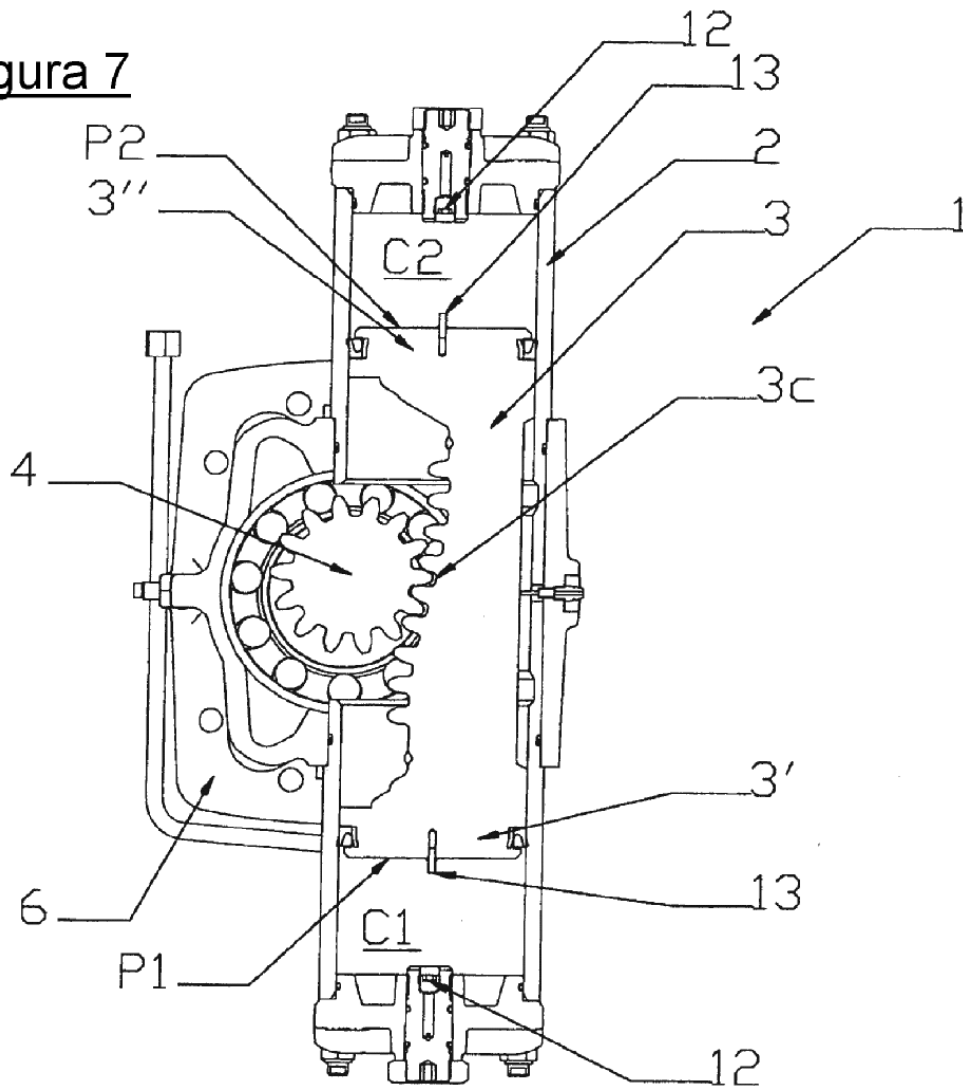


Figura 7



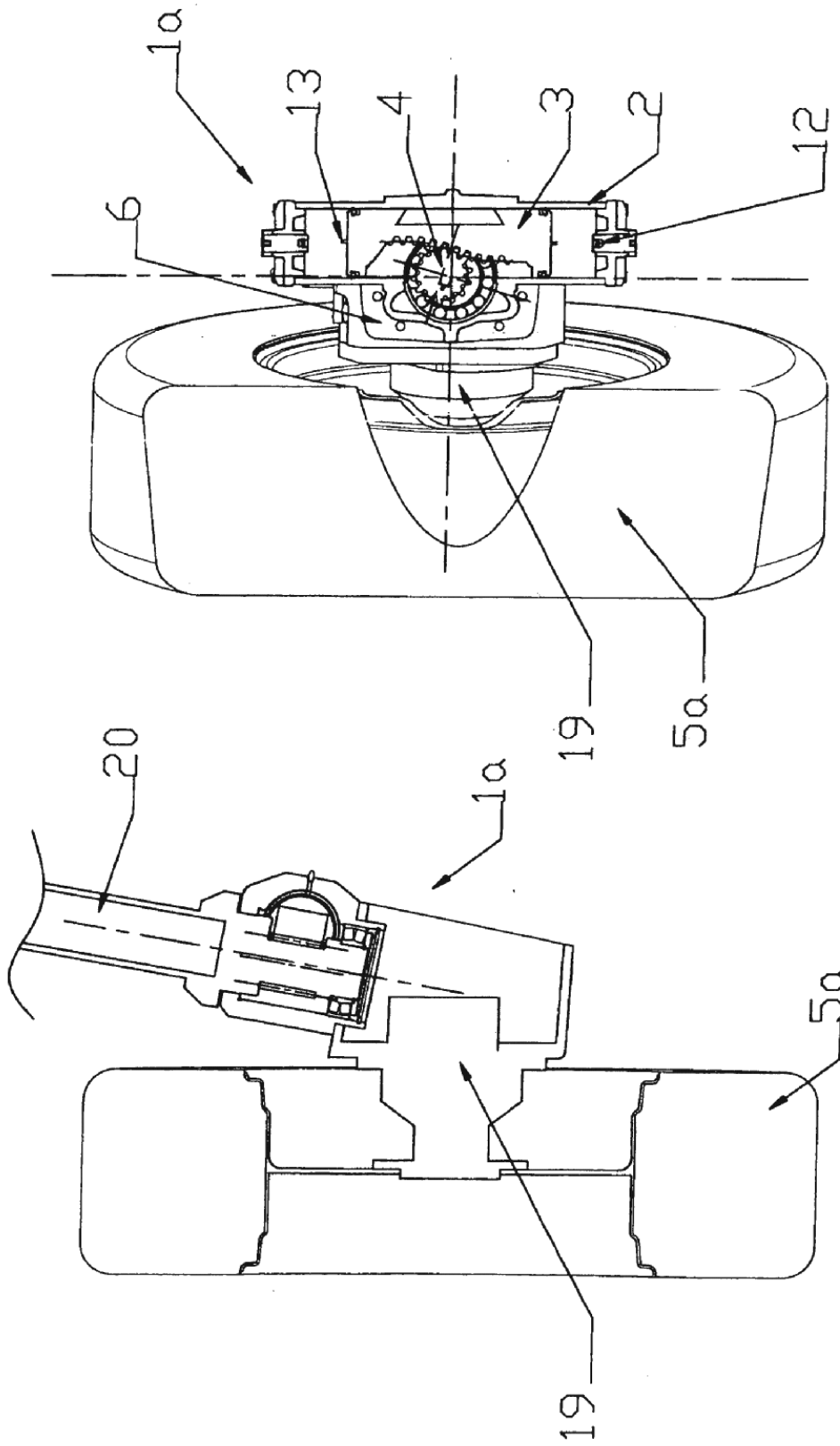


Figura 9

Figura 8

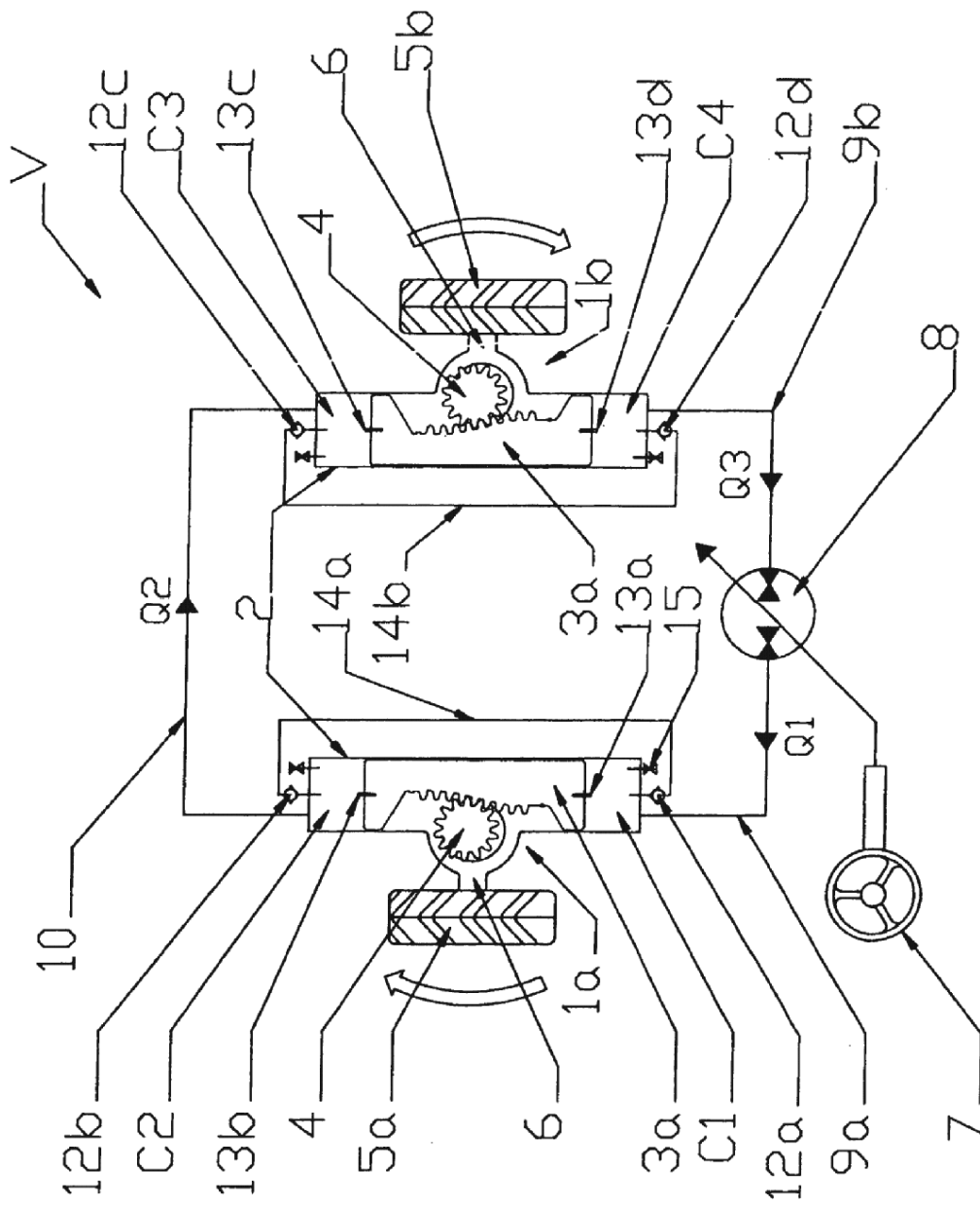


Figura 10

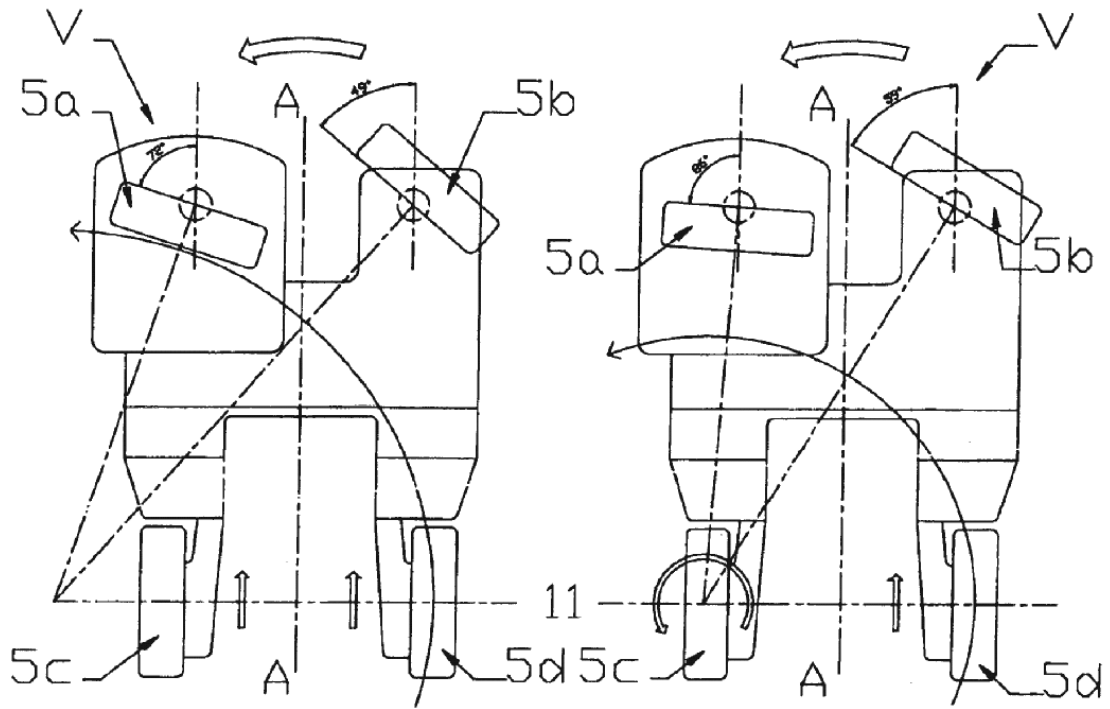


Figura 11A

Figura 11B

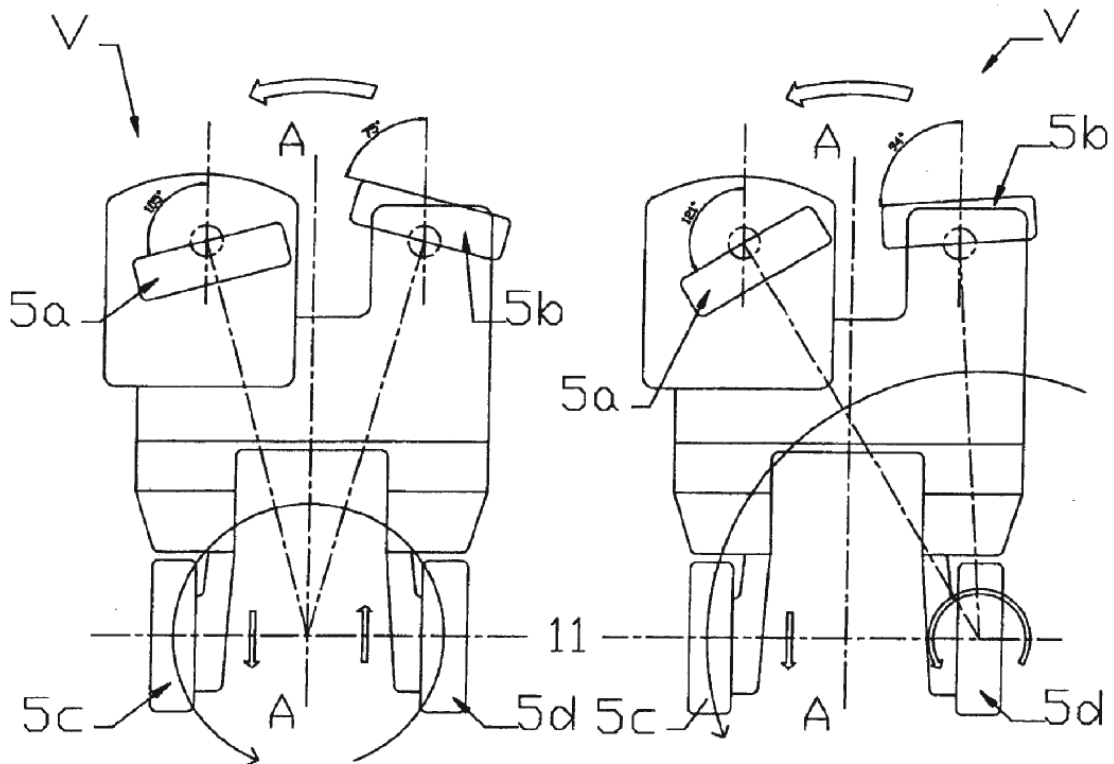


Figura 12A

Figura 12B

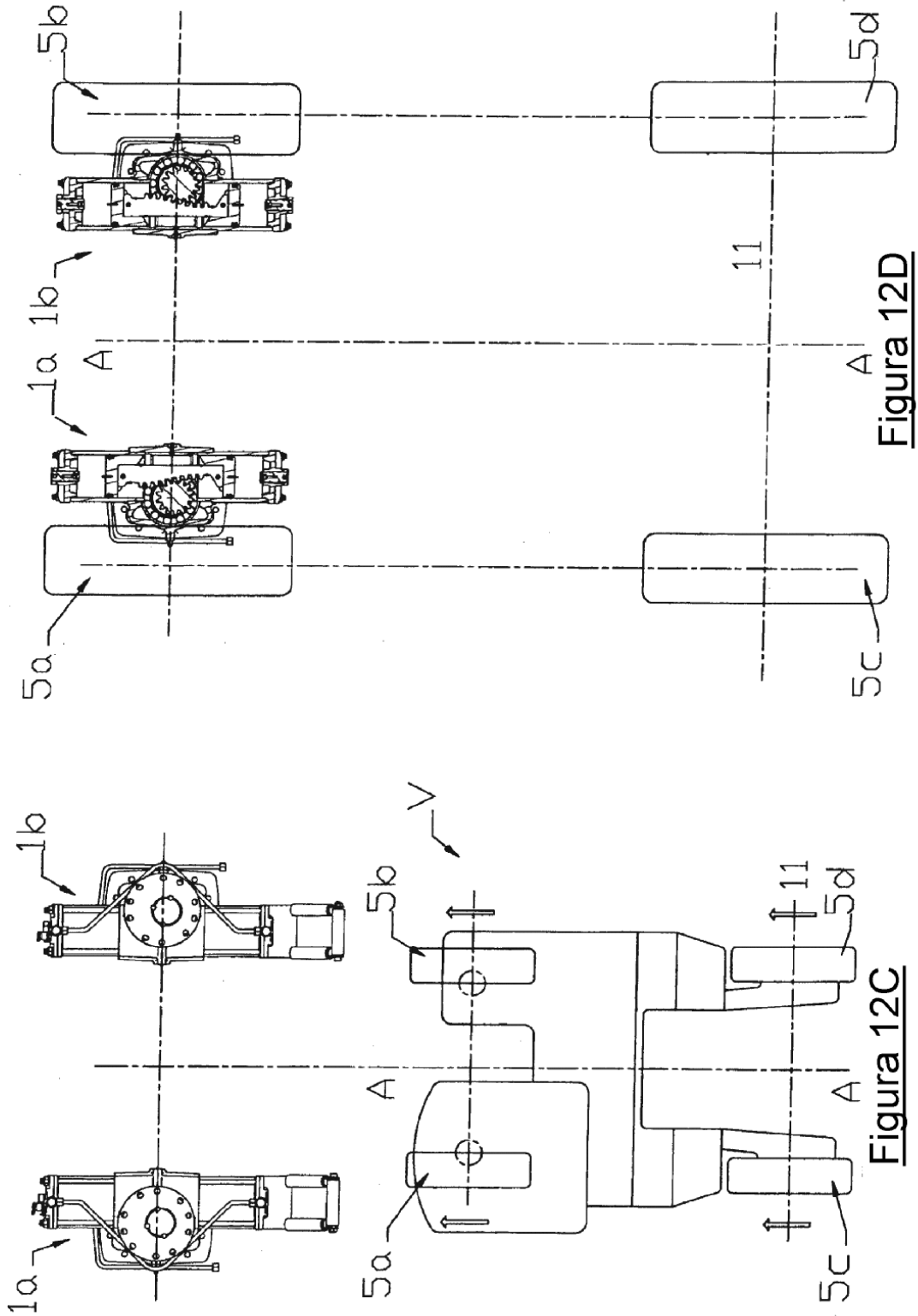
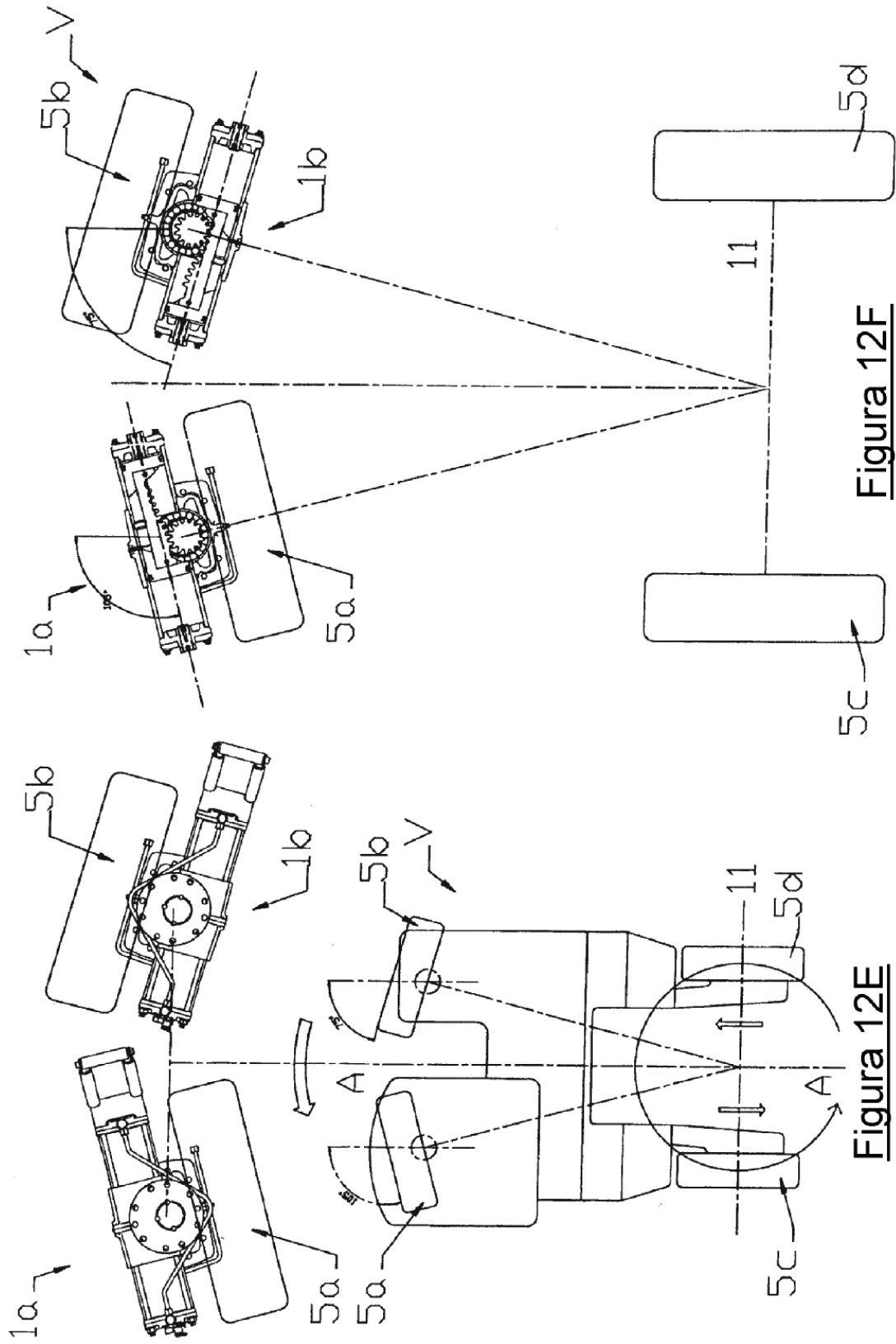


Figura 12D

Figura 12C



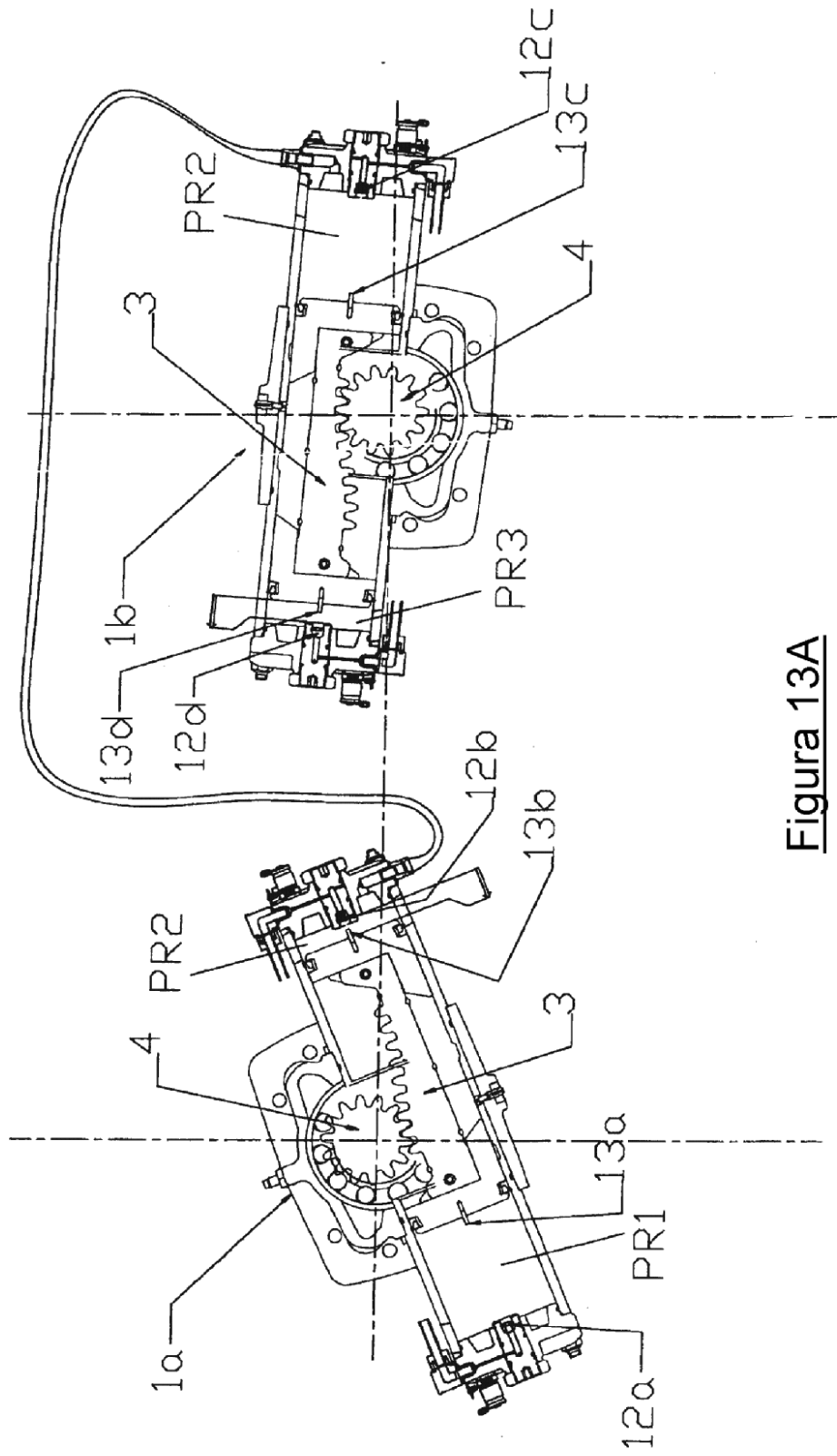


Figura 13A

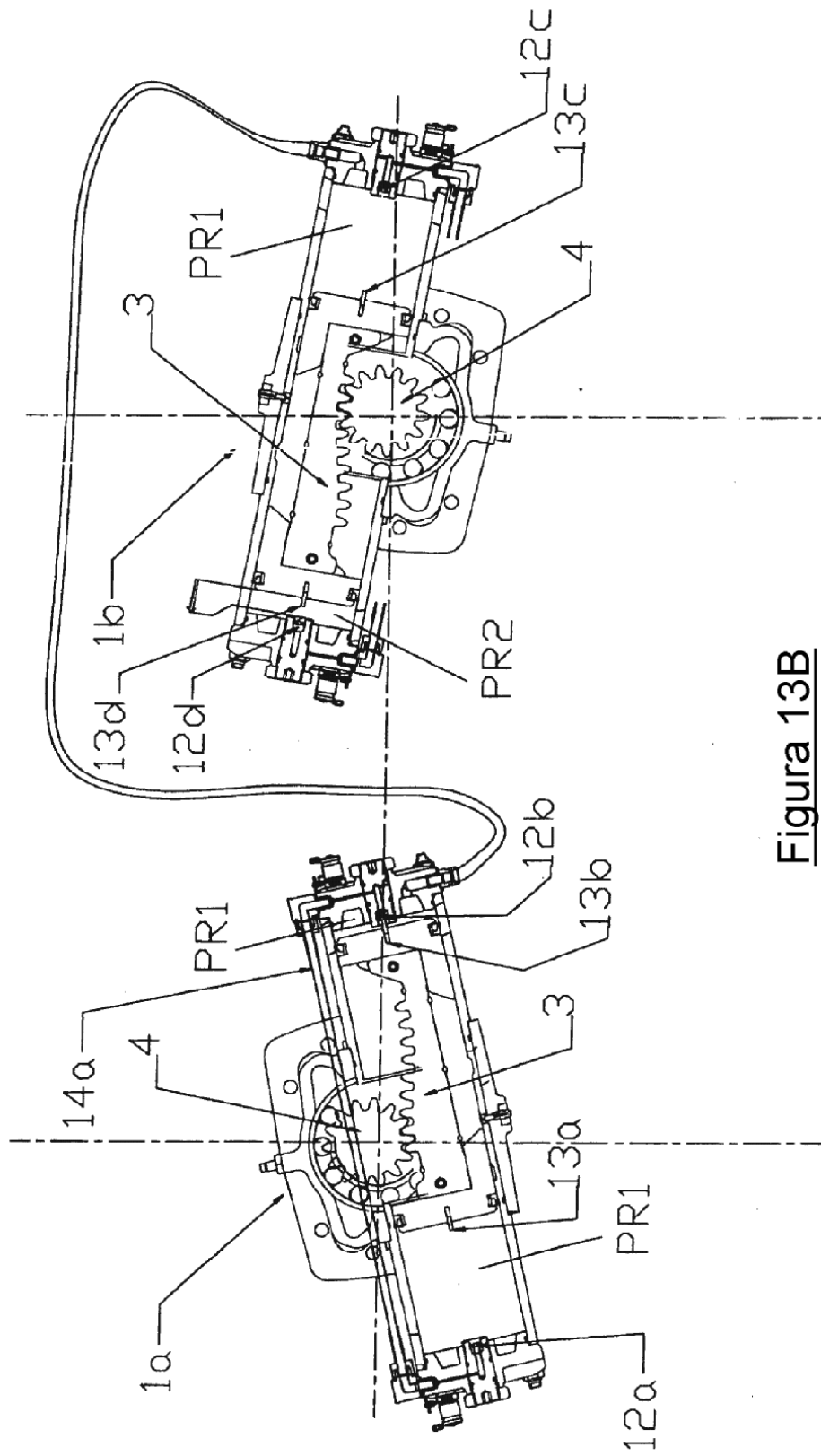


Figura 13B

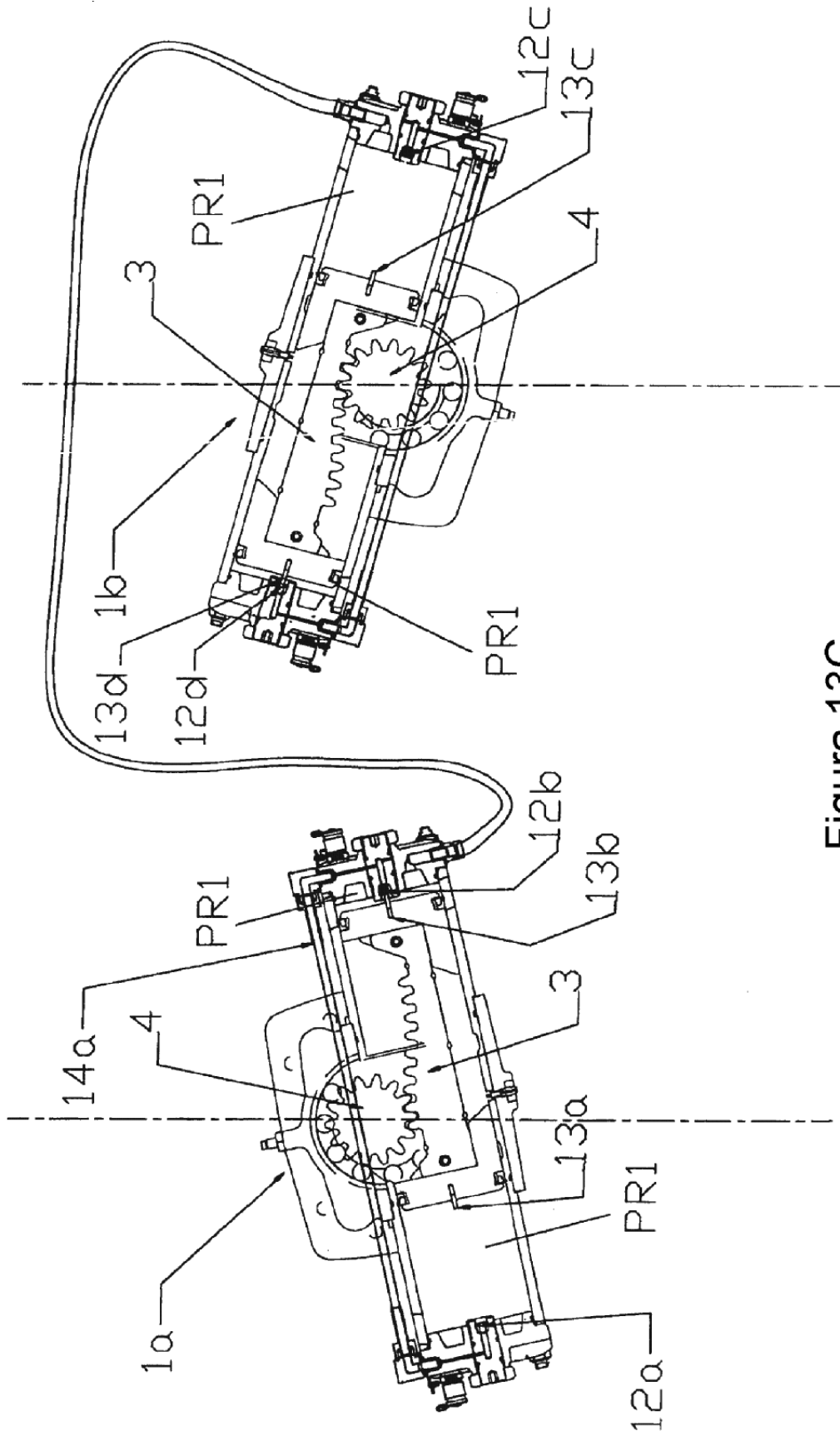


Figura 13C

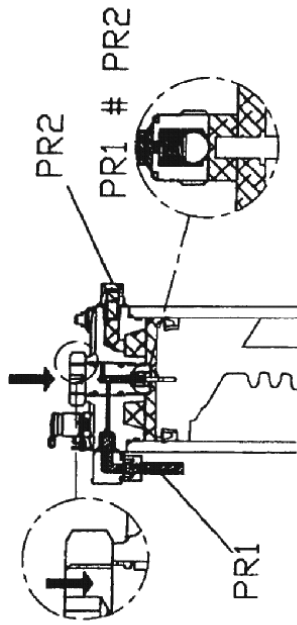


Figura 14A

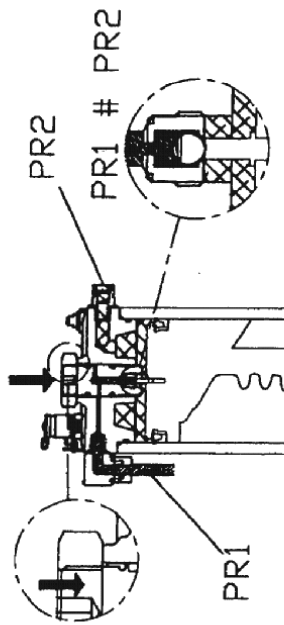


Figura 14B

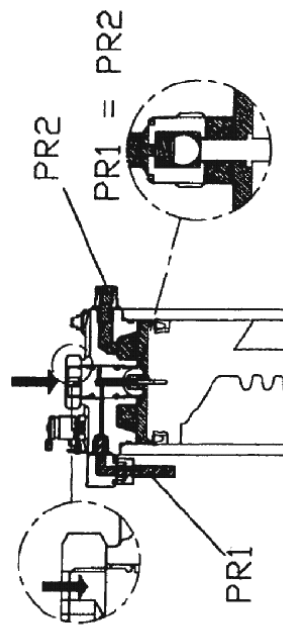


Figura 14C

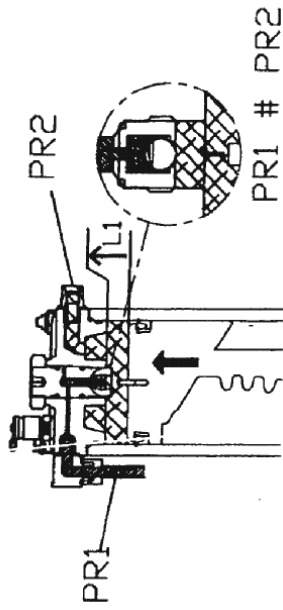


Figura 15A

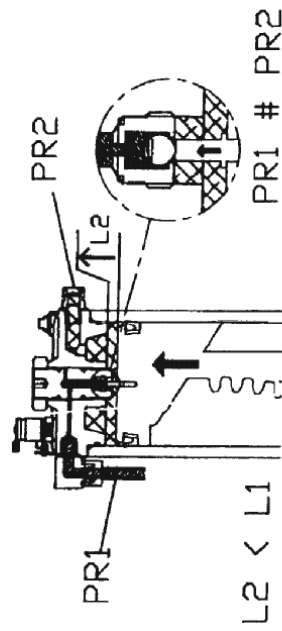


Figura 15B

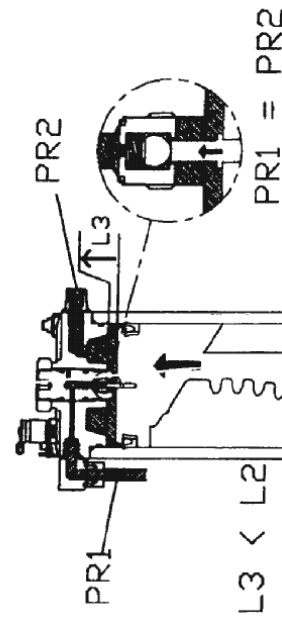


Figura 15C