



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 155**

51 Int. Cl.:

B66D 1/08 (2006.01)

B66D 1/24 (2006.01)

B66D 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **97954147 .1**

86 Fecha de presentación : **16.12.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **1012102**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2000**

54 Título: **Cabrestante de velocidad variable.**

30 Prioridad: **30.01.1997 US 792585**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **MILEMARKER, Inc.**
2121 Blount Road
Pompano Beach, Florida 33069, US

72 Inventor/es: **Aho, Richard, E.**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 267 155 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).

ES 2 267 155 T3

DESCRIPCIÓN

Cabrestante de velocidad variable.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un cabrestante hidráulico de velocidad variable para un vehículo, que utiliza la energía del sistema de dirección asistida del vehículo como fuente de energía hidráulica.

10 **Antecedentes de la invención**

Las ventajas de disponer de un cabrestante montado en un vehículo han sido apreciadas desde hace mucho tiempo. En el caso de aventuras a campo a través, un cabrestante proporciona un medio altamente efectivo para la extracción del vehículo cuando queda atascado en el barro o cuando el vehículo ha quedado en alto en un terreno montañoso. El cabrestante amplía los límites del vehículo, animando al aventurero a campo a través a solicitarle al vehículo unas prestaciones que en otro caso no se atrevería a hacerlo, y cuando estas prestaciones han sido superadas, volver el vehículo de nuevo a sus limitaciones operativas. El cabrestante puede ser utilizado asimismo para una infinidad de otras aplicaciones, comprendiendo el rescate de otros vehículos de peligrosos pozos de barro, para retirar grandes objetos, tales como árboles caídos, y para remolcar otros vehículos.

Aunque es necesario disponer de un cabrestante de velocidad reducida y con un par elevado para desplazar cargas pesadas, a menudo resulta deseable hacer funcionar el cabrestante a una velocidad más elevada para tirar rápidamente de un cable flojo antes de desplazar una carga o para recuperar rápidamente una larga extensión de cable después de haber desplazado una carga. No se conoce un medio adecuado y fiable para conmutar entre un funcionamiento a alta velocidad y con un bajo par, a un funcionamiento a velocidad reducida y con un par elevado en un cabrestante montado en un vehículo.

Tradicionalmente, la mayoría de cabrestantes de los vehículos han sido accionados por motores eléctricos conectados a la batería del vehículo, tales como el cabrestante dado a conocer por Dilks en la patente US nº 5.522.582. Estos cabrestantes eléctricos requieren unas grandes cantidades de energía eléctrica que pueden descargar rápidamente la batería del vehículo de este modo como sobrecargar el motor del cabrestante durante un funcionamiento prolongado.

La patente US nº 3.682.442 da a conocer un conjunto de un cabrestante manual con un eje central de toma de potencia para realizar la rotación de un tambor exterior; cuando el eje gira en el sentido de las agujas del reloj, el tambor realiza una rotación directa en el sentido de las agujas del reloj mediante un embrague de trinquete con una relación uno a uno, y cuando el eje gira en sentido contrario al de las agujas del reloj el tambor realiza una rotación en el sentido de las agujas del reloj a través de un sistema de engranajes planetarios y de un embrague de trinquete realizando el giro mediante una reducción de engranajes.

La patente alemana nº 866.840 da a conocer un cabrestante con un engranaje planetario entre un eje de accionamiento y un tambor. Para modificar la velocidad de rotación del tambor se utiliza un freno de banda mediante un variador continuo de la velocidad de rotación.

Los cabrestantes hidráulicos son conocidos por ofrecer diversas ventajas sobre los cabrestantes eléctricos. Generalmente, los cabrestantes hidráulicos son más potentes, menos complejos, más pequeños y capaces de un funcionamiento prolongado sin solicitar esfuerzos excesivos al motor, y satisfacen unas elevadas características de fiabilidad y de mantenimiento. Tradicionalmente, los cabrestantes hidráulicos han sido diseñados y adaptados para ser utilizados en aplicaciones específicas. Por ejemplo, la patente US nº 4.950.125 de Gravenhorst, da a conocer la utilización de un motor hidráulico de pistones radiales en un equipo de conversión de una excavadora en grúa, para una mejora de las características de caída libre; la patente US nº 5.176.364 de Bell, da a conocer la utilización de un sistema de cabrestante con un carrete de cable provisto de múltiples bobinas y que está accionado por un motor diesel para ser utilizado en pozos de petróleo y de gas; y la patente US nº 4.650.163 de Peterson da a conocer un cabrestante hidráulico de conexión rápida para ser montado en un enganche de tres puntos de un tractor.

Por lo menos, se ha realizado un intento para incorporar un cabrestante hidráulico en otros vehículos no comerciales. La patente US nº 3.788.605 de Johnson da a conocer un cabrestante hidráulico de velocidad única con un motor hidráulico alojado en el interior de una bobina de cable para ser utilizado en un automóvil o en una embarcación. El motor hidráulico puede ser accionado mediante la presión hidráulica de la bomba de la dirección asistida de un automóvil o mediante el sistema de suministro de la presión hidráulica de una embarcación. Sin embargo, el cabrestante hidráulico de Johnson no proporciona un cabrestante que funcione a velocidad variable o con un sistema de funcionamiento fiable y no tiene en cuenta la seguridad del vehículo ni la seguridad humana.

65 **Sumario de la invención**

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante montado en un vehículo que proporcione un funcionamiento a velocidad variable.

ES 2 267 155 T3

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante que pueda ser acoplado fácilmente al sistema existente de suministro de energía hidráulica y al sistema eléctrico del vehículo.

5 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante que sea capaz de un funcionamiento continuado bajo cargas pesadas.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante sencillo y de coste reducido.

10 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante que pueda funcionar de diversos modos, hacia adelante, hacia atrás, para frenar y en rueda libre.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabrestante que pueda ser accionado a distancia para permitir al operador mantener una distancia prudencial durante el funcionamiento del cabrestante.

15 En respuesta a los objetivos anteriores y a otros objetivos de la invención, la presente invención proporciona un cabrestante de velocidad variable que se compone de un motor que hace girar un eje de accionamiento, que, a través de un conjunto de una reducción de engranajes, hace girar el tambor del cabrestante. En la forma de realización preferida, el tambor del cabrestante también puede ser accionado directamente por el eje de accionamiento, de tal manera que el tambor del cabrestante y el eje de accionamiento giran a la misma velocidad. Unos medios de selección del acoplamiento permiten a un operador cambiar de un funcionamiento a velocidad reducida y con un par elevado a
20 un funcionamiento a alta velocidad y con un par reducido.

En una forma de realización preferida de la invención, se proporciona un conjunto de un reductor de engranajes planetarios que comprende una rueda dentada anular y una pluralidad de engranajes planetarios. Los engranajes planetarios, que son accionados por el eje de accionamiento, engranan con la rueda dentada anular y giran sobre dicha rueda dentada anular. Los ejes de los engranajes planetarios están conectados al tambor del cabrestante, de tal modo que cuando se selecciona un funcionamiento a baja velocidad, el tambor gira a la misma velocidad con que los engranajes planetarios giran alrededor del eje de accionamiento.

30 Asimismo, en la forma de realización preferida se proporciona una modalidad de rueda libre en el cual la rueda dentada anular puede girar libremente en el interior del alojamiento del cabrestante, desacoplando de este modo el tambor del cabrestante del eje de accionamiento. En esta modalidad, el tambor del cabrestante puede girar libremente para permitir un rápido desenrollado del cable.

35 Los medios para seleccionar un funcionamiento a alta o baja velocidad comprenden una placa de acoplamiento que acopla el tambor del cabrestante al eje de accionamiento, y un mecanismo para desplazar en sentido axial la placa de acoplamiento con respecto al eje de accionamiento. Cuando la placa de acoplamiento es desplazada axialmente para engranar con el eje de accionamiento, el tambor del cabrestante gira a la misma velocidad que el eje de accionamiento. Cuando la placa de acoplamiento es desplazada axialmente para desacoplarse del eje de accionamiento, el tambor del
40 cabrestante gira a una velocidad reducida, determinada por la relación de reducción de los engranajes del conjunto reductor de engranajes.

En la forma de realización preferida, se proporcionan unos medios manuales de conmutación entre el funcionamiento a alta y baja velocidad. Un resorte de compresión fuerza un pistón contra la placa de acoplamiento, presionando dicho pistón a la placa de acoplamiento para que se acople al eje de accionamiento, haciendo que el tambor del cabrestante gire a alta velocidad. Una empuñadura unida a una leva permite que el operador empuje hacia atrás el pistón para desacoplar la placa de acoplamiento del eje de accionamiento, de tal modo que el tambor del cabrestante gire a baja velocidad.

50 Una forma de realización alternativa, proporciona una conmutación a distancia entre el funcionamiento a baja y a alta velocidad. En esta forma de realización, se da a conocer un sistema de electroimanes que presiona el pistón hacia atrás para desacoplar el eje de accionamiento cuando se activa la bobina del electroimán mediante la energía eléctrica de la batería del vehículo.

55 La presente invención proporciona asimismo un cabrestante hidráulico a prueba de fallos y de velocidad variable, que utiliza el sistema de dirección asistida del vehículo como fuente de presión hidráulica. Una válvula con una pluralidad de posiciones controla el caudal del fluido a un motor hidráulico. La válvula dispone por lo menos, de un puerto de entrada conectado al sistema de dirección asistida del vehículo para recibir el fluido hidráulico, y por lo menos, de un puerto de salida conectado al motor hidráulico para enviar el fluido hidráulico. El sistema hidráulico de dirección asistida del vehículo suministra a la válvula de forma continua fluido hidráulico a presión, y la válvula controla el caudal del fluido hidráulico a presión al motor. El fluido hidráulico a presión suministrado a la válvula es devuelto de forma continua al sistema de dirección hidráulica del vehículo. Unos medios de posicionado están conectados a la válvula para disponerla en una posición seleccionada, determinada por un controlador, que de forma selectiva envía la energía eléctrica a los medios de posicionado de la válvula como respuesta a las entradas del usuario.
60

65 En la forma de realización preferida de la invención, se proporciona una válvula hidráulica de cuatro salidas. El conjunto de la válvula comprende una primera y una segunda bobinas eléctricas para controlar mediante un controlador el caudal del fluido hidráulico a presión entre el sistema hidráulico de dirección de un vehículo y un motor

hidráulico accesorio de un cabrestante unido al vehículo. Cada una de las primera y segunda bobinas eléctricas presenta estados activados y sin activar. Un primer puerto de la válvula está conectado al sistema de dirección asistida del vehículo para recibir de forma continua fluido hidráulico a presión del sistema hidráulico de dirección. Un segundo puerto de la válvula está conectado al sistema hidráulico de la dirección para dar salida de forma continua al fluido hidráulico a presión al sistema hidráulico de la dirección. Un tercer puerto de la válvula está conectado al motor del cabrestante para suministrar fluido hidráulico a presión al motor del cabrestante cuando la primera bobina eléctrica está en estado activado, haciendo girar con ello el motor del cabrestante en una primera dirección. Un cuarto puerto de la válvula está conectado al motor del cabrestante para suministrar fluido hidráulico a presión al motor del cabrestante cuando la segunda bobina eléctrica está activada, haciendo girar con ello el motor del cabrestante en una segunda dirección.

En la forma de realización preferida de la invención, se proporciona un controlador de un cabrestante hidráulico. El controlador controla el funcionamiento de un cabrestante hidráulico que está unido a un vehículo provista de una batería, mediante la activación selectiva de una o varias electroválvulas unidas a una válvula hidráulica de control. La interconexión del controlador con la batería y con la electroválvula se realiza mediante un conector eléctrico conectado a un extremo de un largo cable eléctrico. El otro extremo del cable eléctrico está conectado al conmutador de seguridad de una unidad de control. El conmutador de seguridad dispone de varias posiciones y activa de forma selectiva la electroválvula cuando es presionado manualmente.

También se prevé, en la forma de realización preferida, un radiador conectado al sistema hidráulico de dirección asistida para enfriar el fluido hidráulico.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con más detalle, haciendo referencia a los dibujos en los que las referencias iguales indican elementos iguales o similares en los diversos dibujos, en los que:

la Figura 1A es un vista en sección transversal de un cabrestante de velocidad variable con un único conjunto de engranajes planetarios y que emplea un accionamiento manual de los elementos del cabrestante para seleccionar entre diversos modos de funcionamiento del cabrestante;

la Figura 1B es una vista del conjunto desmontado del engranaje planetario de la Figura 1A;

la Figura 1C es una vista explosionada del conjunto del cabrestante de velocidad variable;

la Figura 1D es una vista de la placa de acoplamiento desmontada y del conjunto del engranaje planetario de la Figura 1A;

la Figura 2 es un diagrama esquemático del cabrestante de la Figura 1A instalado en un vehículo con un sistema hidráulico de dirección asistida;

la Figura 3A es un diagrama funcional de una válvula hidráulica con las bobinas 1 y 2 desactivadas;

la Figura 3B es un diagrama funcional de la válvula con la bobina 1 activada y la bobina 2 desactivada;

la Figura 3C es un diagrama funcional de la válvula con la bobina 1 desactivada y la bobina 2 activada;

la Figura 4 es un diagrama de una forma de realización preferida de un controlador a distancia para el cabrestante de las Figuras 1A-D;

la Figura 5 es un diagrama que ilustra las características generales de la instalación del cabrestante hidráulico en un vehículo;

la Figura 6 es una vista en sección transversal del cabrestante de la Figura 1A que utiliza la activación mediante un electroimán de los elementos del cabrestante para seleccionar entre los diversos modos de funcionamiento del cabrestante;

la Figura 7 es un diagrama esquemático del cabrestante de la Figura 6 instalado en un vehículo;

la Figura 8 es un diagrama de una forma de realización preferida de un controlador a distancia para el cabrestante de las Figuras 6 y 9; y

la Figura 9 es una vista en sección transversal de una forma de realización alternativa del cabrestante de velocidad variable que incorpora unos conjuntos de engranajes planetarios dobles con la activación mediante electroimanes de los elementos del cabrestante para seleccionar entre los diversos modos de funcionamiento del cabrestante.

Descripción detallada de la forma de realización preferida

Según una forma de realización preferida de la presente invención, tal como aparece en las Figuras 1A-1D, se ilustra la configuración del equipo de un cabrestante hidráulico 10 de velocidad variable para un vehículo.

Un eje de accionamiento 75, accionado por el motor hidráulico 70 de un cabrestante (Figura 2), se prolonga a través del eje central del tambor 80 de un cabrestante que se mantiene en posición mediante un soporte izquierdo 77 y el alojamiento de una caja de engranajes 76. Una placa de montaje 79 proporciona un substrato sobre el cual descansan el soporte izquierdo 77 y el alojamiento de la caja de engranajes 76 cuando están unidos al vehículo. Unos orificios para pernos en la placa de montaje 79 (que aparecen conjuntamente como 52) están alineados con unos orificios roscados en el soporte izquierdo 77 (que aparecen conjuntamente como 54), con unos orificios roscados en el alojamiento de la caja de engranajes 76 (que aparecen conjuntamente como 56), y con unos orificios en el parachoques 110 del vehículo para el cabrestante (Figura 5). Tal como aparece en la Figura 1A, el soporte izquierdo 77 y el alojamiento de la caja de engranajes 76 están montados en la placa base 79 y en el vehículo mediante unos pernos que aparecen conjuntamente como 81a y 81b.

El soporte izquierdo 77 y el alojamiento de la caja de engranajes 76 están conectados cerca de sus partes superiores mediante dos tirantes de unión 87a y 87b. Aunque en la forma de realización preferida están dispuestos dos tirantes de unión 87a y 87b, se comprenderá que puede utilizarse asimismo un único tirante. Además, se comprenderá que cuando se retiran los tirantes de unión 87a y 87b, el soporte izquierdo 77, el alojamiento de la caja de engranajes 76 y el tambor del cabrestante 80 ya no están conectados y pueden ser retirados aparte simplificando con ello el mantenimiento. Dicho de otro modo, el tambor del cabrestante 80 es mantenido en su sitio de forma efectiva y está soportado por el soporte izquierdo 77 y por el alojamiento de la caja de engranajes 76 cuando este último está conectado mediante los tirantes 87a y 87b.

El tambor 80 del cabrestante está acoplado al eje de accionamiento 75 a través de un reductor de engranajes adecuado contenido en el interior del alojamiento de la caja de engranajes 76, de tal modo que el tambor 80 gira como respuesta al funcionamiento del motor 70 del cabrestante, soltando de esta manera el cable 82 de la bobina 80 a medida que el motor 70 del cabrestante gira hacia adelante y recuperando el cable 80 a medida que el motor 70 del cabrestante gira en sentido contrario. Para acoplar de forma adecuada el motor 70 del cabrestante y el tambor 80 del cabrestante y para proporcionar un par de salida suficiente al tambor 80 del cabrestante, pueden utilizarse los aparatos y procedimientos de reducción por engranajes habituales. En una forma de realización preferida, el motor 70 del cabrestante es un motor de velocidad reducida y de un par elevado, de 250 cm³ de capacidad. Los suministradores adecuados para motores de este tipo son White Hydraulics de Louisville, Kentucky, y la compañía Dan Foss situada en Wisconsin.

No obstante, en las Figuras 1A-1C se ilustra un aparato de reducción de engranajes preferido. El eje de accionamiento 75 del motor del cabrestante se prolonga a través del eje del tambor 80 del cabrestante y se acopla a un dispositivo de tres engranajes planetarios 83a-c que giran sobre cada uno de los ejes de los engranajes planetarios 63a-c. Tal como aparece en la Figura 1B, un extremo del eje de los engranajes planetarios 63a-c está unido a una placa 23 de accionamiento del tambor. Los ejes de los engranajes planetarios 63a-c están espaciados radialmente 120 grados alrededor del perímetro de la placa de accionamiento 23 del tambor. La placa de accionamiento 23 del tambor está unida de forma rígida al tambor 80 del cabrestante, por ejemplo mediante una soldadura. Un chavetero 58 en el extremo del eje de accionamiento 75 se acopla a los engranajes planetarios 83a-c, de tal modo que los engranajes planetarios 83a-c giran como respuesta a la rotación del eje de accionamiento 75. Una rueda dentada anular 84 engrana con los engranajes planetarios 83a-c de tal modo que cuando la rueda dentada anular 84 queda bloqueada en el alojamiento de la caja de engranajes 76 mediante una clavija 85 de la reducción de engranajes, la rotación del eje de accionamiento 75 hace que el tambor 80 del cabrestante gire a una velocidad inferior a la del eje de accionamiento 75. En una forma de realización preferida, la reducción de los engranajes conseguida mediante esta disposición es de seis a uno (6:1). No obstante, debe entenderse que pueden conseguirse otras reducciones de engranajes mediante la disposición de reducción de engranajes que aparece en la figura.

Para una típica instalación en un vehículo, en la que el motor 70 es accionado por el sistema de accionamiento de la dirección del vehículo, la bomba 40 de accionamiento de la dirección (Figuras 2 y 7) suministrará fluido hidráulico al motor 70 a una presión de 1.500 psi con un caudal de tres galones por minuto. Esta configuración de la instalación proporciona un par máximo de 10.500 pies-libras en el fondo del arrollamiento del tambor y una velocidad de rotación nominal del tambor de 8 r.p.m. durante el funcionamiento del motor. Sin embargo, debe entenderse que el par máximo y la velocidad nominal de rotación variarán dependiendo de la configuración de la instalación de este modo como de la relación de reducción de engranajes utilizada.

La clavija 85 de la reducción de engranajes acopla mecánicamente la rueda dentada anular 84 al alojamiento 76 de la caja de engranajes mediante los retenes 67 a lo largo de la superficie exterior de la rueda dentada anular 84, de tal modo que cuando se retira la clavija 85, y con ello se separa de los retenes 67, la rueda dentada anular 84 y los engranajes planetarios 83 quedan desacoplados de su accionamiento con el tambor 80 del cabrestante. En otras palabras, al retirar la clavija 85 de la rueda dentada anular 84 se desacopla de manera efectiva el accionamiento del eje 75 del motor del cabrestante del tambor 80 del cabrestante, de tal modo que el tambor 80 del cabrestante gira libremente. De esta manera, se da a conocer una posibilidad de funcionamiento en rueda libre con lo que el cable 82 puede ser desenrollado del tambor 80 del cabrestante sin la ayuda del motor 70 del cabrestante.

ES 2 267 155 T3

Esta posibilidad de rueda libre es particularmente útil para un rápido desenrollado del cable 82 del tambor 80 del cabrestante.

5 En un forma de realización preferida, la clavija de la reducción de engranajes 85 es forzada contra la rueda dentada anular 84 mediante un resorte 86. Para desacoplar la clavija 85 de la rueda dentada anular 84, la clavija 85 es presionada en sentido radial separándose de la rueda dentada anular 84 mediante el giro de una leva 89, a la que está unida la clavija 85. Esta posición está ilustrada en la Figura 1A. La leva 89 gira mediante una empuñadura del selector de reducción de engranajes 88, de tal modo que el tambor 80 del cabrestante puede quedar en rueda libre (tal como se describe más adelante) cuando la empuñadura 88 de selección de la reducción de engranajes está en la posición que aparece en la Figura 1A. Cuando se hace girar 180 grados la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes en sentido contrario a las agujas del reloj, desde la posición que aparece en la Figura 1A, la rueda dentada anular 84 queda bloqueada junto con el alojamiento 76, anulando de este modo el funcionamiento en rueda libre.

15 En la Figura 6 se representa una forma de realización alternativa de la invención con una clavija para la reducción de engranajes activada mediante un electroimán. En esta forma de realización, la clavija para la reducción por engranajes 85 se aparta del retén 67 de la rueda dentada anular 84, utilizando un electroimán 148 para la reducción por engranajes que está unida al alojamiento de la caja de engranajes 76. Cuando se activa la bobina 152 del electroimán, la armadura 150 y la clavija 85 de la reducción por engranajes, que están conectadas a la armadura 150, se desplazan radialmente, alejándose de la rueda dentada anular 84. Como resultado, la clavija 85 de la reducción de engranajes queda desacoplada del retén 67 en la rueda dentada anular 84, de tal modo que puede hacerse que la rueda dentada anular 84 gire libremente en el interior del alojamiento de la caja de engranajes 76.

25 El tambor del cabrestante puede ser accionado a alta velocidad y con un par reducido acoplando el giro del eje de accionamiento 75 directamente al tambor del cabrestante 80 sin reducción de engranajes. Una velocidad de rotación elevada del tambor sirve para recuperar grandes longitudes de cable 82 desenrollado, una vez finalizadas las operaciones de desplazamiento de cargas o para tensar un cable flojo 82 antes de desplazar una carga. El acoplamiento del eje de accionamiento 75 al tambor 80 del cabrestante se consigue mediante una placa de acoplamiento 120 que puede desplazarse entre dos posiciones axiales: una posición de velocidad reducida en la que el tambor 80 del cabrestante está desacoplado del eje de accionamiento 75, y una posición de velocidad elevada en la que el tambor del cabrestante está acoplado al eje de accionamiento 75. Para la instalación en el vehículo descrita anteriormente a modo de ejemplo (1.500 psi a tres galones por minuto) la disposición de accionamiento directo proporciona una velocidad de rotación nominal del tambor de 48 rpm y un par máximo de 1.750 pies-libras cuando funciona el motor del cabrestante.

35 Tal como se ilustra en la Figura 1D, la placa de acoplamiento 120 de la forma de realización preferida es una placa circular con una abertura 122 para una chaveta en su centro. La forma de la abertura para la chaveta 122 encaja con la del chavetero 58 del extremo del eje de accionamiento 75. La placa de acoplamiento 120 presenta también tres aberturas 124a-c que están espaciadas radialmente 120 grados alrededor de su perímetro. La posición y la separación de dichas aberturas 124 coincide con la posición y la separación de los ejes de los engranajes planetarios 63, que se extienden desde la placa 23 de accionamiento del tambor. Mediante esta disposición, la placa de acoplamiento 120 queda conectada al tambor 80 del cabrestante acoplando los ejes de los engranajes planetarios 63 a las aberturas 124. Las aberturas 124 tienen un diámetro suficiente para que la placa de acoplamiento 120 se deslice libremente en sentido axial sobre los ejes de los engranajes planetarios 63.

45 Haciendo referencia a la Figura 1A, cuando la placa de acoplamiento 120 se desliza hacia el eje de accionamiento 75 debido a la fuerza aplicada por el resorte del pistón 130, el orificio 122 de la chaveta de la placa de acoplamiento 120 se acopla al chavetero 58 del extremo del eje de accionamiento 75, haciendo que de esta manera la placa de acoplamiento 120 gire a la misma velocidad que el eje de accionamiento 75. De esta manera, el eje de accionamiento 75 queda acoplado directamente al tambor 80 del cabrestante a través de la placa de acoplamiento 120 y a los ejes de los engranajes planetarios 63. El resorte 130 del pistón evita asimismo una mala alineación entre el chavetero 58 y el orificio de la chaveta 122, manteniendo la placa de acoplamiento 120 contra el chavetero 58 hasta que se consigue una alineación correcta gracias al giro del chavetero o de otra forma. A medida que la placa de acoplamiento 120 se desliza hacia el eje de accionamiento 75, si se produce una mala alineación entre el orificio de la chaveta 122 y el chavetero 58, el resorte del pistón 130 retendrá la placa de acoplamiento 120 contra el eje de accionamiento 75 hasta que se consiga una alineación correcta. De esta manera, el resorte del pistón 130 ayuda a compensar y corregir una alineación inicial incorrecta.

55 Se comprenderá que el funcionamiento del cabrestante 10 a velocidad elevada únicamente se consigue cuando la clavija 85 de la reducción de engranajes está retraída. En dicha posición, la clavija 85 no está acoplada al retén 67 de la rueda dentada anular 84, y la rueda dentada anular queda libre para girar junto con el tambor 80 del cabrestante. Si la clavija 85 está acoplada al retén 67 en la rueda dentada anular 84, entonces, debido al engrane de los engranajes planetarios 83 con la rueda dentada anular 84 y al acoplamiento del eje de accionamiento 75 con los ejes 63 de los engranajes planetarios mediante la placa de acoplamiento 120, no puede producirse la rotación de la rueda dentada anular 84 ni la del eje de accionamiento 75. Dicho de otro modo, cuando la clavija 85 está acoplada a un retén 67 y la placa de acoplamiento 120 está acoplada al elemento de accionamiento 75, el tambor 80 del cabrestante está en una posición bloqueada.

Aunque existen muchos mecanismos que pueden ser utilizados para desplazar la placa de acoplamiento 120 en dirección axial para acoplar o desacoplar el eje de accionamiento 75, las Figuras 1A y 1C presentan el mecanismo

ES 2 267 155 T3

de una forma de realización preferida. Para desplazar la placa de acoplamiento 120 hacia el eje de accionamiento 75, un resorte 130 del pistón 126 que está comprimido entre un pistón 126 y el alojamiento de la caja de engranajes 76, presiona el pistón contra la placa de acoplamiento 120. El orificio para la chaveta 122 de la placa de acoplamiento se acopla al chavetero 58 tan pronto como ambos están alineados. Un rodamiento de bolas 128 dispuesto entre la
5 placa de acoplamiento 120 y el pistón 130 permite que la placa de acoplamiento 120 gire libremente con respecto al pistón 126 cuando el pistón presiona contra el rodamiento de bolas 128. Un juego de tres resortes de chapa 138a-c de la placa de acoplamiento, que están comprimidos entre la placa de acoplamiento 120 y los engranajes planetarios 83a-c, presionan la placa de acoplamiento 120 contra el rodamiento 128 y el pistón 126 de tal modo que la placa de
10 acoplamiento 120 mantiene un contacto constante con el rodamiento 128. Los módulos elásticos de los resortes de la placa de acoplamiento 138a-c son inferiores a los del resorte 130 del pistón, de tal modo que cuando no se aplica ninguna otra fuerza axial al pistón 126, la placa de acoplamiento 120 está obligada a acoplarse al eje de accionamiento 75.

Para desacoplar la placa de acoplamiento 120 del eje de accionamiento 75, la varilla de un pistón 132 conectada
15 al pistón 126 es obligada a apartarse del eje de accionamiento 75 mediante el giro de una leva 136 a la que está unida la varilla del pistón 132. Cuando el pistón 126 es forzado a apartarse del eje de accionamiento 75, el resorte 130 del pistón queda comprimido y el orificio de la chaveta 122 y el chavetero 58 se desacoplan. Esta situación está ilustrada en la Figura 1A. La leva 136 gira mediante una empuñadura 134 de accionamiento directo.

El operador del cabrestante puede escoger entre cuatro modos diferentes de funcionamiento del cabrestante que dependen de las posiciones de la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes y de la empuñadura 134 del selector de accionamiento directo. El funcionamiento del cabrestante a velocidad reducida queda seleccionado cuando la empuñadura 134 del selector de accionamiento directo está en la posición que aparece en la Figura 1A, y la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes está girada 180 grados en sentido contrario a las agujas del
25 reloj, desde la posición que aparece en la Figura 1A. El funcionamiento del cabrestante a alta velocidad se selecciona cuando la empuñadura 134 del selector de accionamiento se gira 180 grados en dirección contraria a las agujas del reloj de la posición mostrada en la Figura 1A, y la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes está en la posición que aparece en la Figura 1A. El funcionamiento del cabrestante en rueda libre se selecciona cuando la empuñadura 134 del selector de accionamiento directo y la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes
30 están en las posiciones que aparecen en la Figura 1A. El cabrestante está bloqueado/frenado (no hay rotación del tambor) cuando la empuñadura 134 del selector de accionamiento directo y la empuñadura 88 del selector de la reducción de engranajes están giradas 180 grados en sentido contrario a las agujas del reloj desde las posiciones que aparecen en la Figura 1A.

Tal como se ilustra en la Figura 2, el cabrestante 10 utiliza el suministro de presión hidráulica del vehículo para accionar el motor 70 del cabrestante. Preferentemente, se utiliza el sistema de dirección asistida del vehículo 12 para proporcionar la presión hidráulica para el funcionamiento del motor 70 del cabrestante. No obstante, se entiende que pueden utilizarse otros suministros de presión hidráulica si se dispone de ellas.

Los sistemas de dirección asistida varían en su diseño, pero un sistema típico incorpora por lo menos una bomba para la dirección asistida 40 y una caja de engranajes 60 para la dirección asistida, o algún equivalente de la misma. Las bombas típicas para la dirección asistida proporcionan un caudal de dos a cuatro galones por minuto con unas presiones comprendidas entre 1.200 y 1.500 psi. Una válvula hidráulica 20 está conectada al sistema de dirección asistida del vehículo 12 entre la bomba de la dirección asistida 40 y la caja de engranajes 60 de la dirección asistida.
45 Las bombas típicas para la dirección asistida de los automóviles disponen de una capacidad de salida de 4 galones a una presión de 1.500 psi. El motor 70 del cabrestante está conectado a la válvula 20 a través del conducto hidráulico de alta presión 26a y 28a. El fluido hidráulico a alta presión, desviado del sistema de dirección asistida 12 mediante la válvula 20, hace girar el eje de accionamiento 75 del motor 70 del cabrestante tanto hacia adelante como hacia atrás.

En una forma de realización preferida, la válvula 20 es una válvula HYDRAFORCE® SV10-47A de cuatro vías, tres posiciones, con centro en tándem, accionada por electroimán, y permite el funcionamiento simultáneo del motor 70 del cabrestante y de la caja de engranajes 60 de la dirección asistida. La válvula 20 se acciona mediante dos bobinas eléctricas 30 y 32, cada una de las cuales pueda estar activada o desactivada. Cuando ambas bobinas 30 y 32 están desactivadas, el fluido hidráulico circula directamente desde la bomba 40 de la dirección asistida a la caja de engranajes de la dirección asistida 60 sin que circule fluido hidráulico por el motor 70 del cabrestante. La Figura 3A ilustra funcionalmente el flujo del fluido hidráulico a través de la válvula 20 cuando las bobinas 30 y 32 están desactivadas. El fluido circula desde la bomba de la dirección asistida 40 y entra en la válvula 20 a través del puerto 22. El fluido sale a continuación directamente de la válvula 20 a través del puerto 24 desde donde fluye a la caja de engranajes 60 de la dirección asistida. Cuando las bobinas 30 y 32 están desactivadas, no circula fluido a través de
60 los puertos 26 y 28, de tal modo que la válvula 20 funciona igual que un simple conector, conectando la bomba de la dirección asistida 40 con la caja de engranajes 60 de la dirección asistida.

Para enrollar de manera adecuada el tambor 80 del cabrestante, se libera el cable 82 desde el tambor 80 del cabrestante activando la bobina 30. La Figura 3B ilustra el flujo del fluido hidráulico a través de la válvula 20 cuando se activa la bobina 30. Con la bobina 30 activada, el fluido hidráulico a alta presión entra en la válvula 20 desde la bomba 40 a través del puerto 22 y sale de la válvula 20 a través del puerto 28, desde donde fluye al motor 70 del cabrestante. El fluido hidráulico a alta presión que fluye siguiendo este camino actúa sobre el motor 70 del cabrestante para hacerlo girar en dirección hacia adelante, soltando de este modo el cable 82 al girar el tambor 80 del cabrestante.

ES 2 267 155 T3

El fluido hidráulico vuelve del motor 70 del cabrestante y penetra de nuevo en la válvula 20 a través del puerto 26. El fluido que vuelve a través del puerto 26 sale de la válvula 20 a través del puerto 24 desde donde fluye a la caja de engranajes 60. Este caudal de retorno desde el motor 70 del cabrestante conserva una presión suficientemente elevada para permitir el funcionamiento tanto del motor 70 del cabrestante como de la caja de engranajes 60 cuando la bobina 30 está activada. De este modo, el sistema 10 funciona como un cabrestante hidráulico a prueba de fallos porque incluso si la bobina 30 tuviera un fallo en estado activado, el fallo no afectaría a la seguridad del vehículo o a su rendimiento. En otras palabras, el sistema 12 de dirección asistida del vehículo continuaría funcionando con seguridad incluso si la bobina 30 fuera involuntariamente activada suministrando de forma continua presión hidráulica al motor 70 del cabrestante. Como medida adicional de protección contra fallos, un resorte (no representado) en el interior de la válvula devuelve los puertos 22 a 28 de la válvula a sus posiciones desactivadas en caso de un fallo de corriente eléctrica en las bobinas 30 y 32.

El cable 82 se recupera en el tambor 80 del cabrestante activando la bobina 32. La Figura 3C ilustra el flujo de fluido hidráulico a través de la válvula 20 cuando la bobina 32 está activada. Con la bobina 32 activada, el fluido hidráulico sigue un recorrido distinto a través de la válvula 20. Este recorrido consiste en fluido hidráulico a alta presión que sale de la bomba de potencia 40 de la dirección asistida, penetra en la válvula 20 a través del puerto 22 y sale de la válvula 20 por el puerto 26. Después de salir a través del puerto 26, el fluido actúa sobre el motor 70 del cabrestante para hacerlo girar en sentido inverso de tal modo que se enrolla el cable 82 del tambor 80 del cabrestante. El fluido hidráulico vuelve del motor 70 del cabrestante y entra de nuevo en la válvula 20 a través del puerto 28 desde donde sale a continuación de la válvula 20 por el puerto 24 con la presión suficiente para accionar la caja de engranajes 60 de la dirección asistida. Por consiguiente, se invierte totalmente el caudal del fluido hidráulico dirigido desde la válvula 20 al motor 70 del cabrestante y a continuación de nuevo a la válvula 20, con respecto a la dirección del flujo creado al activarse la bobina 30.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 2, el fluido hidráulico a baja presión que sale de la caja de engranajes 60 entra en un radiador 50 en el que se enfría el fluido hidráulico. El fluido hidráulico enfriado sale a continuación del radiador 50 y entra en la bomba 40 de la dirección asistida para volver a ganar presión. El radiador 50 no es esencial para el sistema 12 de dirección asistida del vehículo y generalmente se precisa únicamente para el funcionamiento del motor 70 del cabrestante como una medida adicional de protección del sistema de dirección asistida 12 y del motor del cabrestante 70. Sin embargo, una vez instalado, el radiador 50 funciona de manera continua para enfriar el fluido hidráulico mientras el motor del vehículo está en funcionamiento, proporcionando de esta manera un nivel adicional de protección al sistema 12 de dirección asistida.

La energía eléctrica para activar las bobinas 30 y 32 la proporciona la batería 98 del vehículo. Tal como aparece en la Figura 2, una conexión eléctrica 95 se extiende desde la batería 98 hasta un conector macho hundido 90 de cuatro clavijas que está conectado a la clavija 91a. La línea 96 conecta eléctricamente la bobina 30 a la clavija 92a, y la línea 97 conecta la bobina 32 a la clavija 93a del conector macho 90. En esta forma de realización preferida, la clavija 94a no se utiliza.

La Figura 7 ilustra una forma de realización alternativa de la invención, en la que la clavija de la reducción de engranajes 85 y la varilla 132 del pistón de accionamiento directo son accionadas mediante las bobinas de unos electroimanes 148 y 140, respectivamente. La energía eléctrica para activar las bobinas de los electroimanes 152 y 144 (Figura 7) la proporciona también la batería 98 del vehículo. Una conexión eléctrica 95 se extiende desde la batería 98 hasta un conector macho 90 hundido en el que se conecta a la clavija 91a. En esta forma de realización, el conector macho 90 está provisto de cinco clavijas, estando las clavijas 91a, 92a y 93a configuradas como se ha descrito anteriormente. Una línea 154 conecta eléctricamente el electroimán de la reducción de engranajes 148 a la clavija 156a, y una línea 146 conecta eléctricamente el electroimán del accionamiento directo 140 a la clavija 94a del conector macho 90.

Tal como se ilustra en la Figura 5, el conector macho 90 está montado sobre el parachoques normal 110 del cabrestante para permitir un acceso fácil desde el exterior del vehículo 200. Aunque el conector 90 puede ser macho o hembra, se prefiere un conector macho para esta utilización, porque los conectores machos generalmente toleran mejor la exposición al polvo, al agua y a otros elementos naturales. Como medida adicional de protección, las clavijas del conector 90 están preferentemente hundidas en el canto del parachoques 110 y están protegidas de los elementos mediante una tapa basculante normal (no representada) unida al parachoques 110. De forma alternativa, el conector 90 puede montarse en cualquier punto fácilmente accesible del vehículo 200, comprendiendo el interior del vehículo.

Haciendo referencia de nuevo a la instalación de la Figura 5, se ilustra en la misma un procedimiento preferido de montaje del motor 70 del cabrestante y del tambor 80 del cabrestante. Del mismo modo que el sistema 10 utiliza el sistema 12 de dirección asistida existente en el vehículo y la batería 98 para incrementar la eficiencia y la facilidad de utilización reduciendo al mismo tiempo el número de piezas y los costes, la instalación del motor 70 del cabrestante y del tambor 80 del cabrestante se mejora también utilizando equipos de montaje normalizados siempre que sea posible. Un parachoques normal 110 para cabrestantes proporciona una plataforma plana para el montaje de dichos componentes, pero se apreciará que el motor 70 del cabrestante y el tambor 80 del cabrestante pueden estar montados también en el compartimento del motor del vehículo 112 con las adecuadas precauciones de montaje. Preferentemente se utilizan plantillas normalizadas de cuatro orificios para los pernos (no representadas) de montaje de los cabrestantes eléctricos actuales para montar el motor 70 y el tambor 80 del cabrestante en el parachoques 110.

ES 2 267 155 T3

En las formas de realización de las Figuras 1A-D y 2, la continuidad eléctrica entre la batería 98 y las bobinas 30 y 32 se establece de forma selectiva a través del conjunto 100 del mando a distancia que aparece en la Figura 4. En una forma de realización alternativa, los controles del cabrestante pueden estar montados de origen en el interior del vehículo. Además, se apreciará que el conjunto del cabrestante puede ser accionado mediante un mando a distancia sin cable. El mando a distancia 100 está unido al conector macho hundido 90 en el parachoques del vehículo mediante un conector hembra 101. El conector hembra 101 dispone preferentemente de un chavetero 99a que encaja en la chaveta 99b del conector macho 90, garantizando de esta manera una alineación adecuada de las clavijas 91a, 92a y 93a del conector macho 90 con los alojamientos 91b, 92b y 93b del conector hembra 101. Una vez alineadas adecuadamente, la clavija 91a se introduce en el alojamiento 91b, la clavija 92a se introduce en el alojamiento 92b y la clavija 93a se introduce en el alojamiento 93b.

El controlador 104 de la Figura 4 está provisto de un conmutador de balancín 106 que está conectado eléctricamente al conector hembra 101 mediante una prolongación del cable eléctrico 102, de tal modo que cuando se oprime el conmutador de balancín 106 en la posición "OUT" (desconectado) 106a, se establece la continuidad entre la batería 98 del vehículo y la bobina 30, liberando de esta manera el cable 82 del tambor 80 del cabrestante. Cuando se oprime el conmutador del balancín 106 en la posición "IN" (conectado) 106b, se establece la continuidad entre la batería 98 del vehículo y la bobina 32, recuperando de esta manera el cable 82 enrollándolo sobre el tambor 80 del cabrestante.

En las formas de realización alternativas de las Figuras 6 y 7, en las que la clavija 85 de la reducción de engranajes y la varilla 132 del pistón de accionamiento directo son accionadas mediante electroimanes, y en la configuración de la Figura 9 de accionamiento mediante electroimán, una forma de realización preferida del conjunto del mando a distancia 100 es la que aparece en la Figura 8. En este caso, además de la configuración de clavija/alojamiento descrita anteriormente (91 a 93), la clavija 94a se introduce en el alojamiento 94b, y la clavija 156a se introduce en el alojamiento 156b.

El controlador 104 que aparece en la Figura 8 permite al operador seleccionar entre los diversos modos de funcionamiento del cabrestante. Dos conmutadores de palanca 162 y 164 están dispuestos para que el operador seleccione el modo adecuado. El conmutador de palanca 162 para la selección de la velocidad es un conmutador de palanca de dos posiciones que permite que el operador conmute entre funcionamiento a alta y baja velocidad del cabrestante, y el conmutador de palanca 164 es un conmutador de palanca de tres posiciones que permite que el operador conmute entre bloqueo, rueda libre y neutro. El conmutador 164 se coloca en la posición "FREE" (libre) para el modo de rueda libre, y el conmutador 164 se coloca en la posición "LOCK" (bloqueo) para bloquear el tambor 80 del cabrestante. La posición "NEUTRAL" permite que el cabrestante sea accionado en alta o baja velocidad dependiendo de la posición del conmutador 162. Se oprime un conmutador de balancín 160 a la posición "OUT" (desconectado) 160a, para liberar el cable 82 del tambor 80 del cabrestante según el modo deseado. Oprimiendo el conmutador de balancín 160 a la posición "IN" (conectado) 160b, se recupera el cable según el modo seleccionado. El controlador 104 contiene los circuitos lógicos necesarios para realizar el funcionamiento deseado del cabrestante en base a las posiciones de los tres conmutadores 106, 162 y 164.

Por ejemplo, considerando la forma de realización de la Figura 7, para liberar el cable 82 del tambor 80 del cabrestante en el modo a baja velocidad, se dispone el conmutador 162 en la posición marcada "LOW" (baja), mientras que el conmutador 164 se dispone en la posición "NEUTRAL". Esta configuración de los conmutadores de palanca 162, 164 origina la pérdida de la continuidad eléctrica entre la batería 98 del vehículo y el electroimán de la reducción de engranajes 140, de tal modo que la clavija de la reducción de engranajes 85 es obligada a disponerse en la posición extendida mientras existe continuidad con el electroimán de accionamiento directo 148, de tal modo que la placa de acoplamiento 120 se desacopla del husillo del eje de accionamiento 58, tal como se ha descrito anteriormente. De este modo, con la rueda dentada anular 84 bloqueada y la placa de acoplamiento 120 desacoplada, se libera el cable a velocidad reducida manteniendo oprimido el conmutador 160 en la posición "OUT" (desconectado) 160a. De la misma forma, el cable se recupera a velocidad reducida manteniendo el conmutador 160 en la posición "IN" (conectado) 106b.

Para liberar o recuperar cable a alta velocidad, se coloca el conmutador de palanca 162 en la posición "HIGH" (elevada) y el conmutador 164 se coloca en la posición "NEUTRAL". Con esta configuración, la clavija del reductor de engranajes 85 está retraída para desbloquear la rueda dentada anular 84, mientras que la placa de acoplamiento 120 se acopla al husillo 58 del eje de accionamiento.

Durante el funcionamiento, normalmente el operador del cabrestante está fuera del vehículo para tener una visión sin obstrucciones. El cable de prolongación 102 permite que el operador guarde una distancia de seguridad durante el funcionamiento del cabrestante. Se comprenderá que el cabrestante puede ser accionado también estando el operador del cabrestante en el interior del vehículo. Teniendo el motor del vehículo en marcha para suministrar energía al sistema de dirección asistida del vehículo 12, el operador oprime simplemente el conmutador de palanca 106 en la posición deseada y mantiene la presión sobre el conmutador de palanca 106 durante el tiempo preciso. El cable 82 se desenrolla oprimiendo el conmutador de palanca 106 en la posición "OUT" (desconectado) 106a, y el cable 82 se recupera oprimiendo el conmutador de palanca 106 en la posición "IN" (conectado) 106b. Una seguridad adicional del mando a distancia 100 es que si el operador suelta el conmutador de palanca 106, se interrumpe la continuidad entre la batería 98 del vehículo y las bobinas 30 y 32, cesando con ello el funcionamiento del motor 70 del cabrestante. Conectando el controlador 104 al vehículo mediante un cable de prolongación 102 de diez pies por ejemplo, el operador mantiene una distancia de seguridad durante el funcionamiento del motor 70 del cabrestante.

ES 2 267 155 T3

Una ventaja significativa en cuanto a la seguridad de este planteamiento de mando a distancia es que elimina virtualmente la posibilidad de suministrar involuntariamente electricidad a las bobinas 30 y 32. Incluso si se conecta involuntariamente la corriente, el sistema está a prueba de fallos debido a que el funcionamiento del sistema de dirección asistida 12 no queda afectado negativamente.

Se comprenderá que pueden utilizarse otros tipos de válvulas con la capacidad suficiente para permitir el funcionamiento simultáneo de la caja de engranajes 60 de la dirección asistida y del motor 70 del cabrestante en vez de la SV10-47A. Por ejemplo, puede utilizarse una válvula con un único electroimán, si el único electroimán puede posicionar la válvula de forma variable según los niveles variables de excitación eléctrica.

Una forma de realización alternativa de la invención, que aparece en la Figura 9, incorpora un conjunto de un doble engranaje planetario para conseguir que el cabrestante funcione con dos velocidades. Un chavetero 242 en el extremo de un eje de accionamiento 248 acopla un juego de tres engranajes planetarios compuestos 232a-c. Cada engranaje planetario compuesto 232a-c se compone de un engranaje planetario grande 234a-c un engranaje planetario pequeño 236a-c, y un único eje de los engranajes planetarios 233a-c, que están conectados de forma rígida de tal modo que los engranajes planetarios grandes 234a-c y los engranajes planetarios pequeños 236a-c giran siempre a la misma velocidad. Preferentemente, el engranaje planetario grande 234a-c, el engranaje planetario pequeño 236a-c y el eje de los engranajes planetarios 233a-c están formados de una sola pieza continua de material. De forma alternativa, el engranaje planetario grande 234a-c y el engranaje planetario pequeño 236a-c están formados como una pieza única que gira sobre el eje de los engranajes planetarios 233a-c que está unido rígidamente a la placa de accionamiento 238 del tambor.

Tal como aparece en la Figura 9, los ejes de los engranajes planetarios 233a-c están unidos de forma rotativa por un extremo a la placa 238 de accionamiento del tambor, y el otro extremo a una placa de soporte 254. La placa de soporte 254 está fijada a la placa 238 de accionamiento del tambor mediante tres pernos 258a-c de tal modo que los engranajes planetarios compuestos 232a-c están aprisionados entre la placa 238 de accionamiento del tambor y la placa de soporte 254. Unos rodamientos de bolas 252a-c y 256a-c permiten que los engranajes planetarios compuestos 232a-c giren libremente con respecto a la placa 238 de accionamiento del tambor y a la placa de soporte 254. Los engranajes planetarios compuestos 232a-c están espaciados radialmente 120 grados alrededor del perímetro de la placa 238 de accionamiento del tambor. La placa 238 de accionamiento del tambor está unida rígidamente al tambor 250 del cabrestante, mediante por ejemplo, una soldadura.

La rueda dentada anular grande 228 engrana con los engranajes planetarios grandes 234a-c, de tal modo que cuando la rueda dentada anular grande 228 está bloqueada junto con el alojamiento de la caja de engranajes 226 mediante una clavija 218 de bloqueo de la alta velocidad y la rueda dentada anular pequeña 230 puede girar libremente con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226, la rotación del eje de accionamiento 248 hace que el tambor 250 del cabrestante gire a una velocidad inferior a la del eje de accionamiento 248. La forma de realización preferida de esta reducción de engranajes proporciona una reducción de 5 a 1 de la velocidad de rotación del tambor del cabrestante con respecto a la velocidad de rotación del eje de accionamiento.

La rueda dentada anular pequeña 230 engrana con los engranajes planetarios pequeños 236a-c, de tal modo que cuando la rueda dentada anular pequeña 230 está bloqueada junto con el alojamiento de la caja de engranajes 226 mediante una clavija 220 de bloqueo de la velocidad reducida y la rueda dentada anular grande 228 puede girar libremente con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226, la rotación del eje de accionamiento 248 hace que el tambor 250 del cabrestante gire a una segunda velocidad inferior a la del eje de accionamiento 248. La forma de realización preferida de esta disposición de reducción de engranajes proporciona una reducción de 10 a 1 en la velocidad de rotación del tambor del cabrestante con respecto a la velocidad de rotación del eje de accionamiento.

La clavija de bloqueo 218 de la alta velocidad acopla mecánicamente la rueda dentada anular grande 228 al alojamiento de la caja de engranajes 226 mediante los retenes 244 a lo largo de la superficie exterior de la rueda dentada anular grande 228. Cuando la clavija de bloqueo 218 de la alta velocidad está retraída, y por consiguiente separada de los retenes 244, la rueda dentada anular grande 228 puede girar libremente con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226. De manera similar, la clavija de bloqueo 220 de la velocidad reducida acopla mecánicamente la rueda dentada anular pequeña 230 al alojamiento de la caja de engranajes 226 mediante los retenes 246 a lo largo de la superficie exterior de la rueda dentada anular pequeña 230. Como se aprecia en la Figura 9, cuando la clavija de bloqueo 220 de la velocidad reducida está retraída, y por consiguiente separada de los retenes 244, la rueda dentada anular pequeña 230 puede girar libremente con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226.

Cuando las clavijas de bloqueo 218 y 220 están acopladas a sus respectivos engranajes anulares 228 y 230, bloqueando de este modo las ruedas dentadas anulares 228 y 230 con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226, el tambor del cabrestante 250 está bloqueado. Cuando las clavijas de bloqueo 218 y 220 están retraídas de sus respectivas ruedas dentadas anulares 228 y 230, liberando de este modo las ruedas dentadas anulares 228 y 230 para que giren libremente con respecto al alojamiento de la caja de engranajes 226, el tambor del cabrestante 250 está en posición de rueda libre.

Tal como aparece en la Figura 9, el procedimiento preferido para desplazar las clavijas de bloqueo de alta y baja velocidad 218 y 220 entre sus posiciones extendida y retraída es mediante los electroimanes 210 y 212 y los resortes 222 y 224. Cuando las bobinas de los electroimanes 214 y 216 están activadas, las clavijas 218 y 220 están retraídas

ES 2 267 155 T3

y las respectivas ruedas dentadas anulares 228 y 230 quedan desbloqueadas y pueden girar libremente. Cuando las bobinas de los electroimanes 214 y 216 están desactivadas, los resortes 222 y 224 obligan a las clavijas 218 y 220 a disponerse en sus posiciones extendidas.

5 A partir de la descripción anterior y de los dibujos adjuntos, se considera y resultará evidente para los expertos en la materia, que pueden introducirse modificaciones y/o variaciones en las formas de realización de la invención. En virtud de ello, se pretende expresamente que la descripción anterior y los dibujos adjuntos tengan un carácter meramente ilustrativo y no limitativo de las formas de realización preferidas, y que el alcance de la presente invención esté definido por las reivindicaciones adjuntas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Cabrestante de velocidad variable, que comprende:

- 5 - un alojamiento (76):
- un tambor del cabrestante (80) conectado de forma rotativa a dicho alojamiento (76);
- 10 - un eje de accionamiento (75) con un primer y un segundo extremos opuestos;
- un motor (70) del cabrestante conectado para hacer girar el segundo extremo de dicho eje de accionamiento (75);
- 15 - unos medios para interconectar dicho tambor (80) del cabrestante y el primer extremo de dicho eje de accionamiento (75) de tal modo que dicho tambor (80) del cabrestante gira como respuesta al giro de dicho eje de accionamiento (75), comprendiendo dichos medios de interconexión unos medios de alta velocidad para el accionamiento de dicho tambor (80) del cabrestante a una primera velocidad, y unos medios de velocidad reducida para el accionamiento de dicho tambor (80) del cabrestante a una segunda velocidad que es inferior a la primera velocidad;
- 20 - en el que dichos medios de alta velocidad comprenden unos medios de acoplamiento directo para conectar dicho eje de accionamiento (75) a dicho tambor (80) del cabrestante y para hacer que dicho tambor (80) gire a una velocidad igual a la velocidad de rotación de dicho eje de accionamiento (75); y
- 25 - unos medios para seleccionar entre dichos medios de alta velocidad y dichos medios de baja velocidad,

30 **caracterizado** porque dichos medios de interconexión comprenden unos medios de alta velocidad para accionar dicho tambor (80) del cabrestante a una primera velocidad definida, con una primera relación de engranajes definida, y unos medios de baja velocidad para accionar dicho tambor (80) del cabrestante a una segunda velocidad definida, con una segunda relación de engranajes definida que es inferior a la primera velocidad, y porque dichos medios de alta velocidad y dichos medios de baja velocidad están configurados para hacer girar dicho tambor (80) del cabrestante en la misma dirección de rotación como respuesta a la rotación de dicho eje de accionamiento (75) en una dirección, haciendo que dicho tambor (80) del cabrestante gire a una velocidad igual a la velocidad de rotación de dicho eje de accionamiento (75).

35 2. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 1, en el que dichos medios de selección comprenden unos medios elásticos de control para compensar la falta de alineación entre el eje de accionamiento (75) y dichos medios de interconexión.

40 3. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 1, en el que dichos medios de baja velocidad comprenden unos medios para conectar dicho eje de accionamiento (75) a dicho tambor (80) del cabrestante y para hacer que dicho tambor (80) del cabrestante gire a una velocidad que es inferior a la velocidad de rotación de dicho eje de accionamiento (75).

45 4. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 3, en el que dichos medios de reducción de engranajes comprenden un conjunto de un engranaje planetario que presenta:

 una rueda dentada anular (84);

50 una pluralidad de engranajes planetarios (83a a 83c) para ser accionados por el primer extremo de dicho eje de accionamiento (75) mientras está engranado con dicha rueda dentada anular (84); y

55 una pluralidad de ejes de engranajes planetarios (63a a 63c) sobre los que giran dichos engranajes planetarios (83a a 83c), estando conectado cada uno de dichos ejes de engranajes planetarios (63a a 63c) a dicho tambor (80) del cabrestante.

60 5. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 4, en el que dichos medios de alta velocidad comprenden unos medios de acoplamiento directo para conectar dicho eje de accionamiento (75) a dicho tambor (80) del cabrestante, comprendiendo dichos medios de acoplamiento directo una placa de acoplamiento (120) con un primer y un segundo lados opuestos, comprendiendo la placa de acoplamiento (120):

 una abertura central (122) a través del centro de la placa, con un chavetero para ser accionado por el primer extremo de dicho eje de accionamiento (75); y

65 una pluralidad de aberturas periféricas (124a a 124c) situadas radialmente alrededor de la abertura central (122), siendo el número de las aberturas periféricas por lo menos tan grande como el número de ejes de los engranajes

ES 2 267 155 T3

planetarios y con una relación de separación con respecto a dichos ejes de los engranajes planetarios de tal modo que cada abertura periférica está situada para alojar un eje periférico.

6. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 5, en el que dichos medios para seleccionar entre dichos medios de alta velocidad y dichos medios de baja velocidad comprenden unos medios para desplazar la placa de acoplamiento (120) entre dichas primera y segunda posiciones axiales con respecto a dicho eje de accionamiento (75), acoplándose la abertura central (122) de dicha placa de acoplamiento (120) con el primer extremo de dicho eje de accionamiento (75) cuando se encuentra en la primera posición axial y desacoplándose el primer extremo de dicho eje de accionamiento (75) cuando se encuentra en la segunda posición axial.

7. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 6, en el que dichos medios para desplazar dicha placa de acoplamiento (120) entre dos posiciones axiales, comprenden:

un pistón (126) con un primer y segundo extremos opuestos;

un resorte del pistón (130) comprimido entre el segundo extremo del pistón y la superficie interior de dicho alojamiento (76), acercando el resorte del pistón (130) al pistón (126) hacia la placa de acoplamiento (120) y el eje de accionamiento (75);

un rodamiento (128) dispuesto entre el primer extremo del pistón y el segundo lado de la placa de acoplamiento (120), permitiendo el rodamiento (128) la libre rotación de la placa de acoplamiento (120) con respecto al primer extremo del pistón;

unos medios para desplazar dicho pistón entre una posición de retención correspondiente a la segunda posición axial de la placa de acoplamiento (120) y una posición de liberación correspondiente a la primera posición axial de la placa de acoplamiento (120); y

una pluralidad de resortes de la placa de acoplamiento (138a a 138c) comprimidos entre los engranajes planetarios (83a a 83c) y el primer lado de dicha placa de acoplamiento (120), alejando dichos resortes (138a a 138c) la placa de acoplamiento (120) de dicho eje de accionamiento (75), presentando la totalidad de los resortes de la placa de acoplamiento un módulo elástico inferior al módulo elástico del resorte (130) del pistón.

8. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 7, en el que dichos medios de selección comprenden:

una clavija (85) de bloqueo de la rueda dentada anular con una posición extendida y una posición retraída, de tal modo que la rueda dentada anular (84) está bloqueada cuando la clavija (85) de bloqueo de la rueda dentada anular está extendida y la rueda dentada anular (84) está desbloqueada cuando la clavija (85) de bloqueo de la rueda dentada anular está retraída; y

unos medios para desplazar dicho pistón (126) entre sus posiciones de retención y de liberación;

en el que dicho tambor (80) del cabrestante gira a baja velocidad cuando dicha rueda dentada anular (84) está bloqueada y dicho pistón (126) se encuentra en su posición de retención, girando dicho tambor (80) del cabrestante a alta velocidad cuando dicha rueda dentada anular (84) está desbloqueada y dicho pistón (126) se encuentra en su posición de liberación, estando bloqueado dicho tambor (80) del cabrestante cuando dicha rueda dentada anular (84) está bloqueada y dicho pistón (126) se encuentra en su posición de liberación, y girando libremente dicho tambor (80) del cabrestante cuando dicha rueda dentada anular (84) está desbloqueada y dicho pistón (126) se encuentra en su posición de retención.

9. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 8, en el que dichos medios para desplazar dicho pistón (126) comprenden una palanca con una leva adyacente al segundo extremo de dicho pistón, siendo desplazable dicha palanca con la leva entre una posición de acoplamiento para desplazar el pistón (126) a su posición de liberación, de tal modo que la placa de acoplamiento (120) se desplaza a su primera posición axial y se acopla al primer extremo de dicho eje de accionamiento (75), y una posición de retención para desplazar el pistón (126) a su posición de retención de tal modo que la placa de acoplamiento (120) se desplaza a su segunda posición axial y se desacopla del primer extremo de dicho eje de accionamiento (75).

10. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 8, en el que dichos medios para desplazar dicho pistón (126) comprenden:

un electroimán de accionamiento directo con unos estados activado y desactivado, estando conectado dicho electroimán para disponer dicho pistón (126) en su posición de retención cuando dicho electroimán está en estado activado y para disponer dicho pistón (126) en su posición de liberación cuando dicho electroimán está en un estado desactivado; y

un conmutador de accionamiento directo para activar y desactivar selectivamente dicho electroimán de accionamiento directo.

ES 2 267 155 T3

11. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 8, que comprende además unos medios para desplazar dicha clavija de bloqueo (85) de la rueda dentada anular entre sus posiciones extendida y retraída.

5 12. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 11, en el que dichos medios para desplazar dicha clavija de bloqueo (85) de la rueda dentada anular comprenden una palanca con una leva dispuesta para desplazar la clavija (85) entre sus posiciones extendida y retraída según la posición de la palanca.

10 13. Cabrestante de velocidad variable según la reivindicación 11, en el que dichos medios para desplazar dicha clavija de bloqueo (85) de la rueda dentada anular comprenden:

15 un electroimán de la reducción de engranajes (148) con unos estados activado y desactivado, estando conectado dicho electroimán para disponer dicha clavija de bloqueo (85) en su posición retraída cuando dicho electroimán está activado y para disponer dicha clavija de bloqueo (85) en su posición extendida cuando dicho electroimán está desactivado; y

20 un conmutador para la reducción de engranajes para activar y desactivar selectivamente dicho electroimán de accionamiento directo.

25

30

35

40

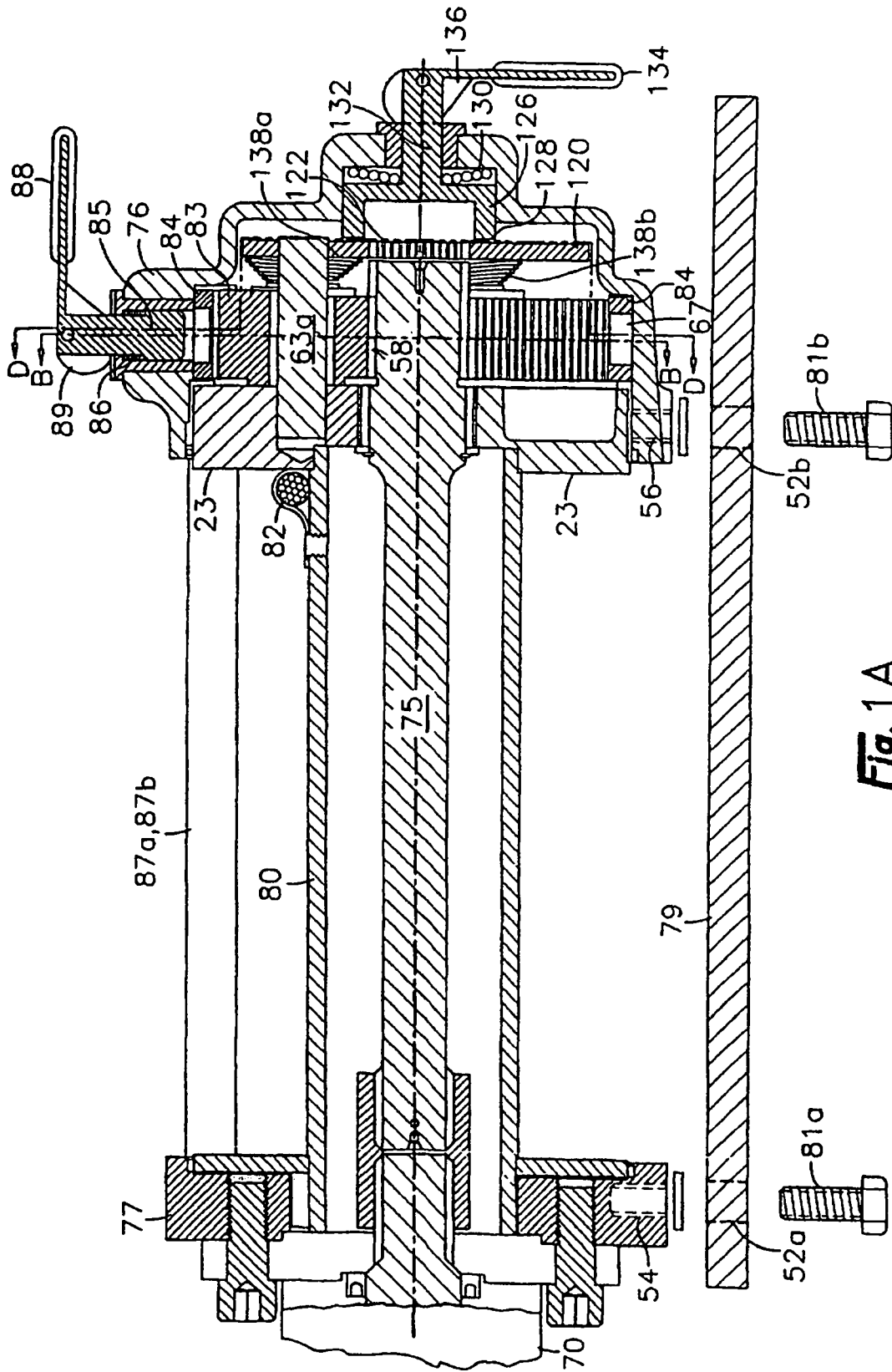
45

50

55

60

65



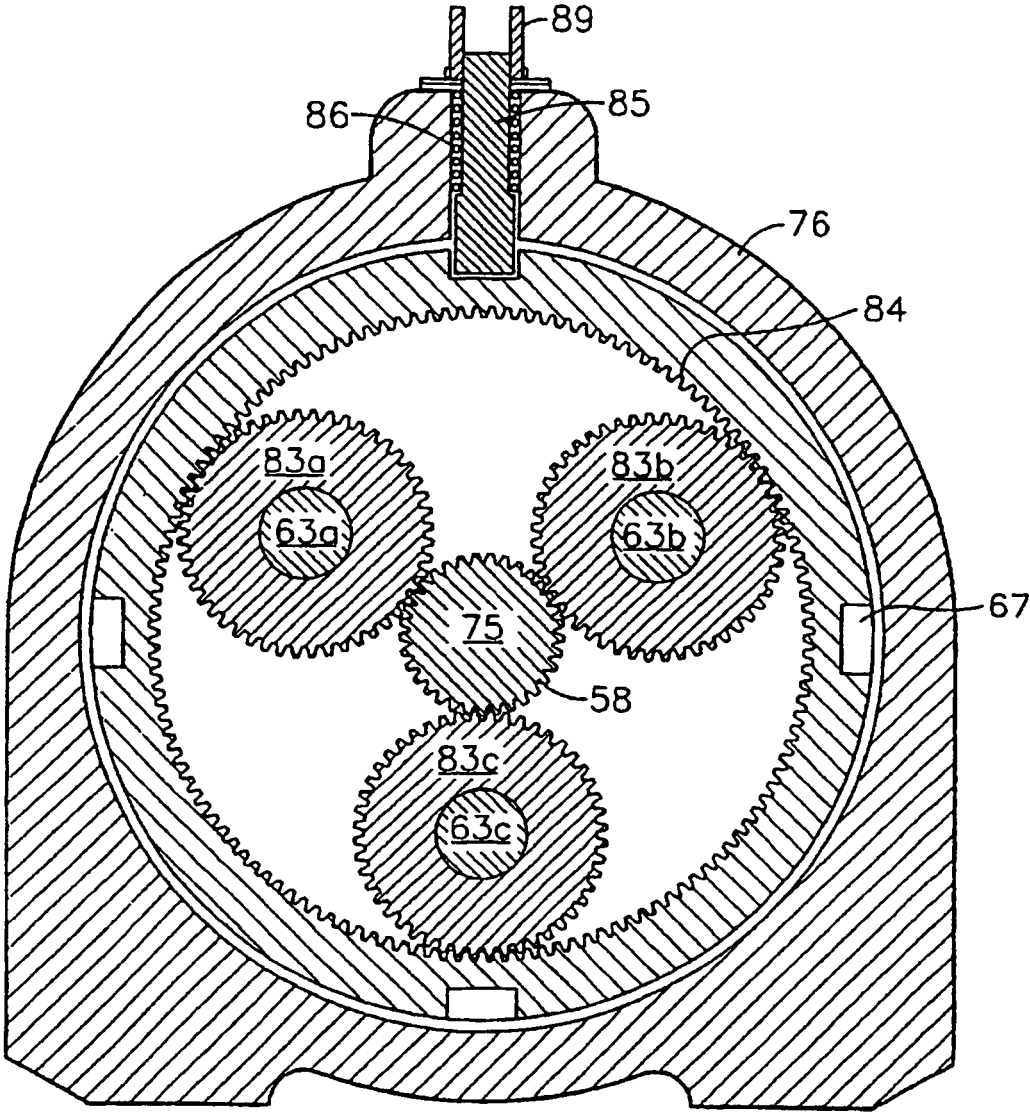


Fig. 1 B

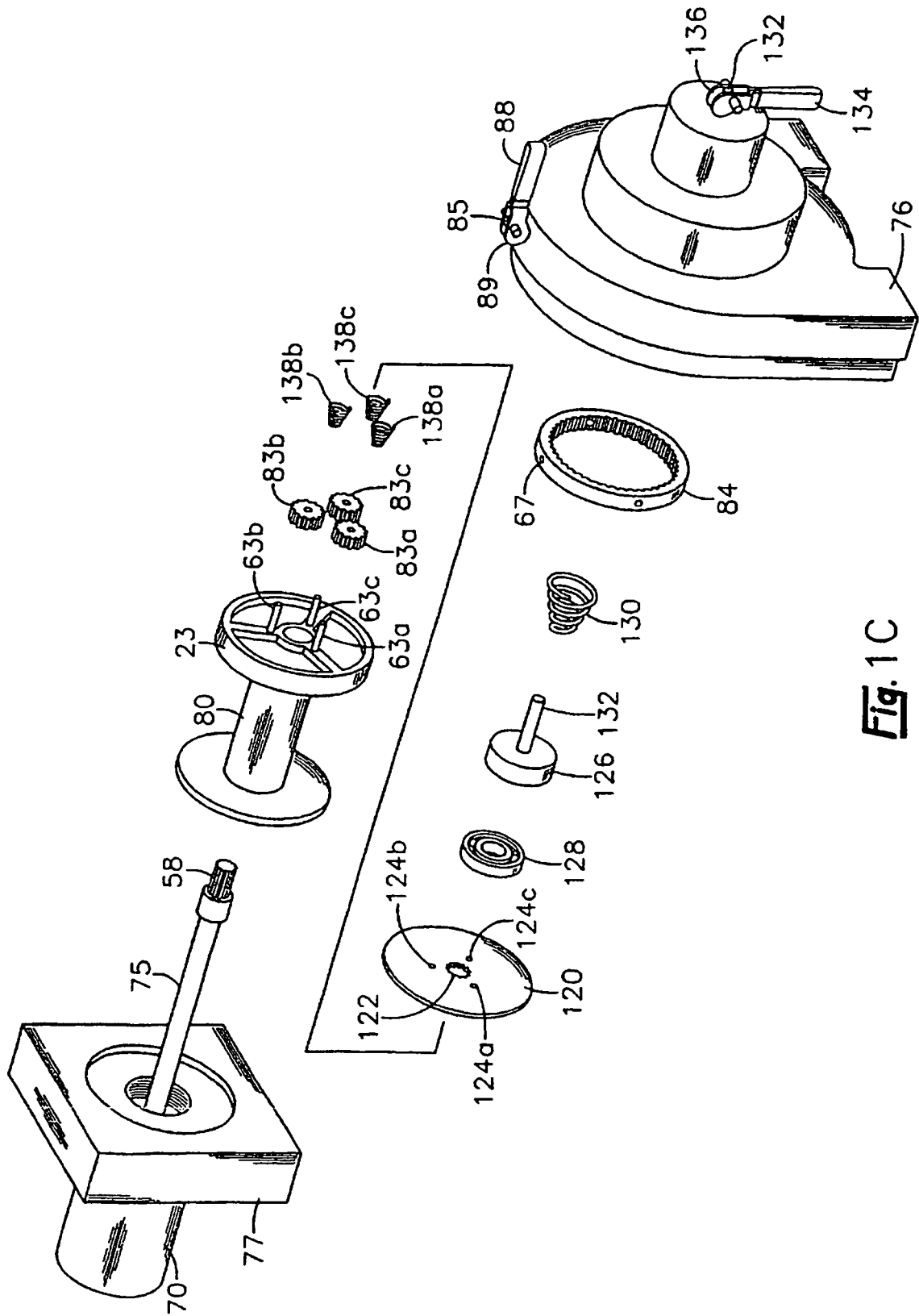


Fig. 1C

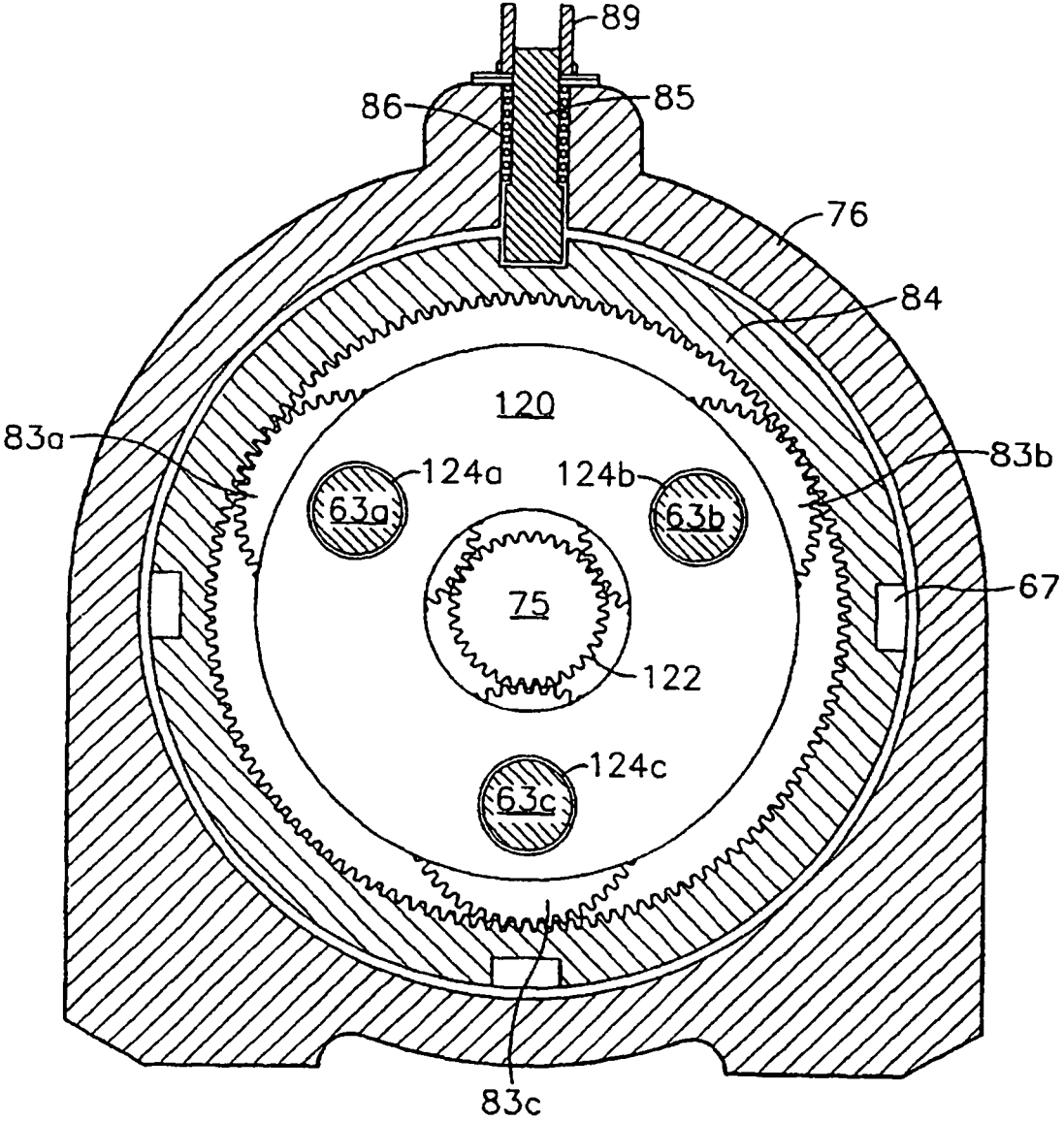


Fig. 1D

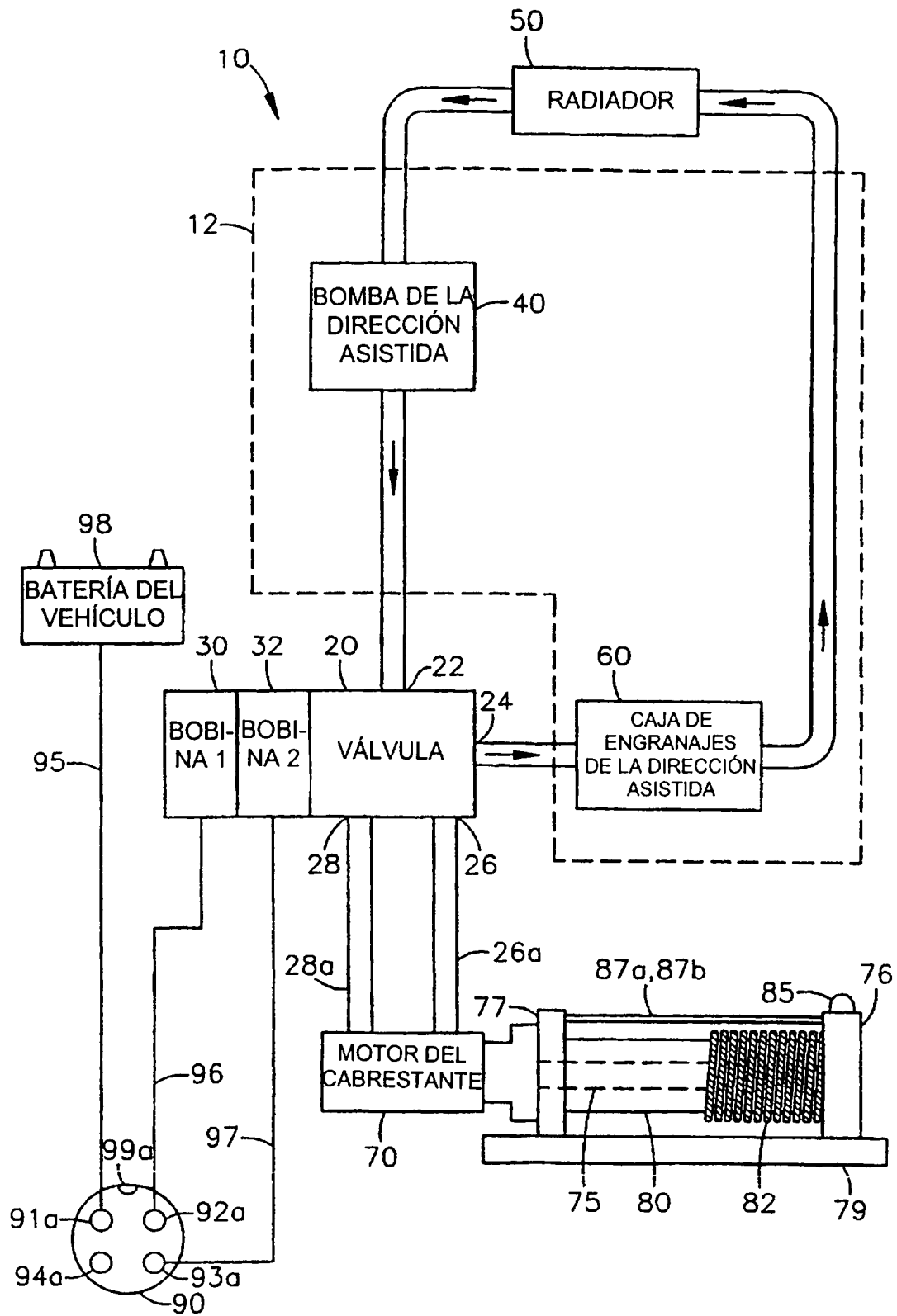


Fig. 2

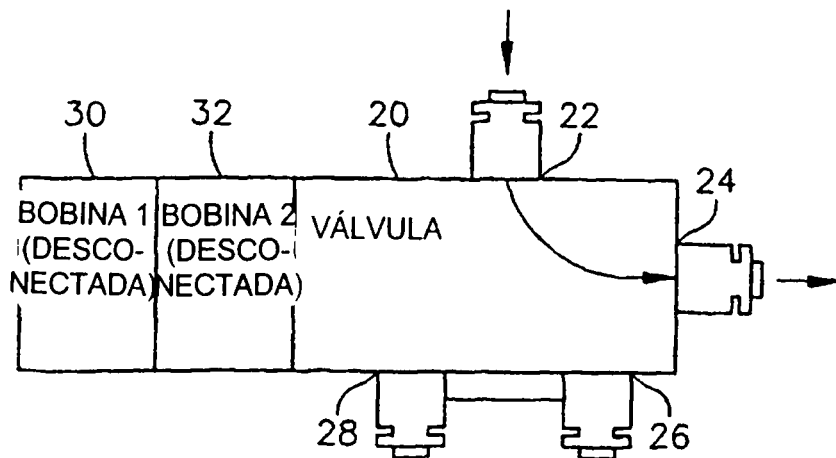


Fig. 3A

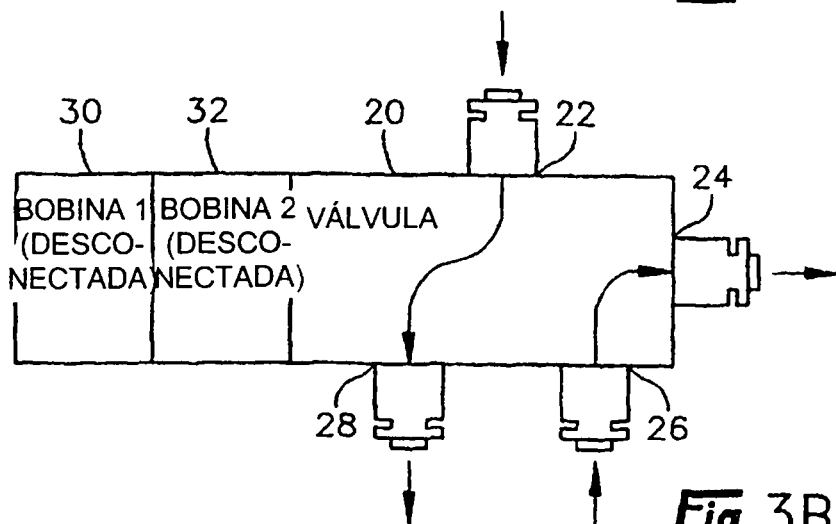


Fig. 3B

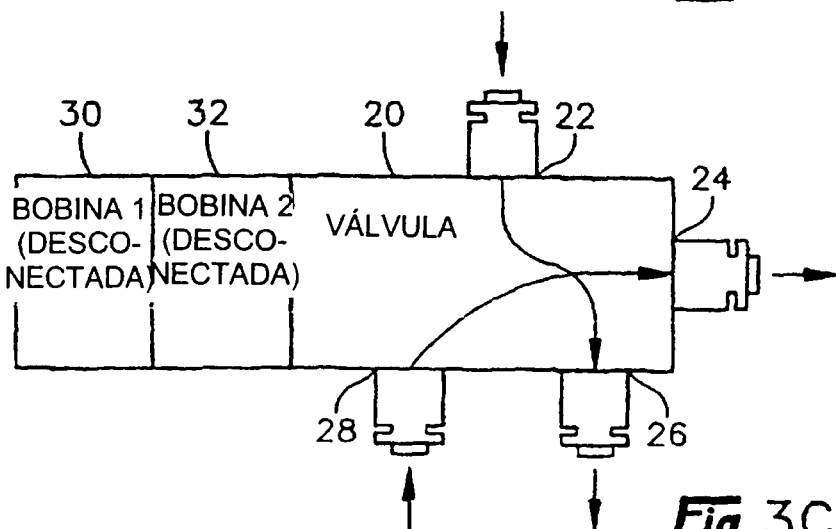


Fig. 3C

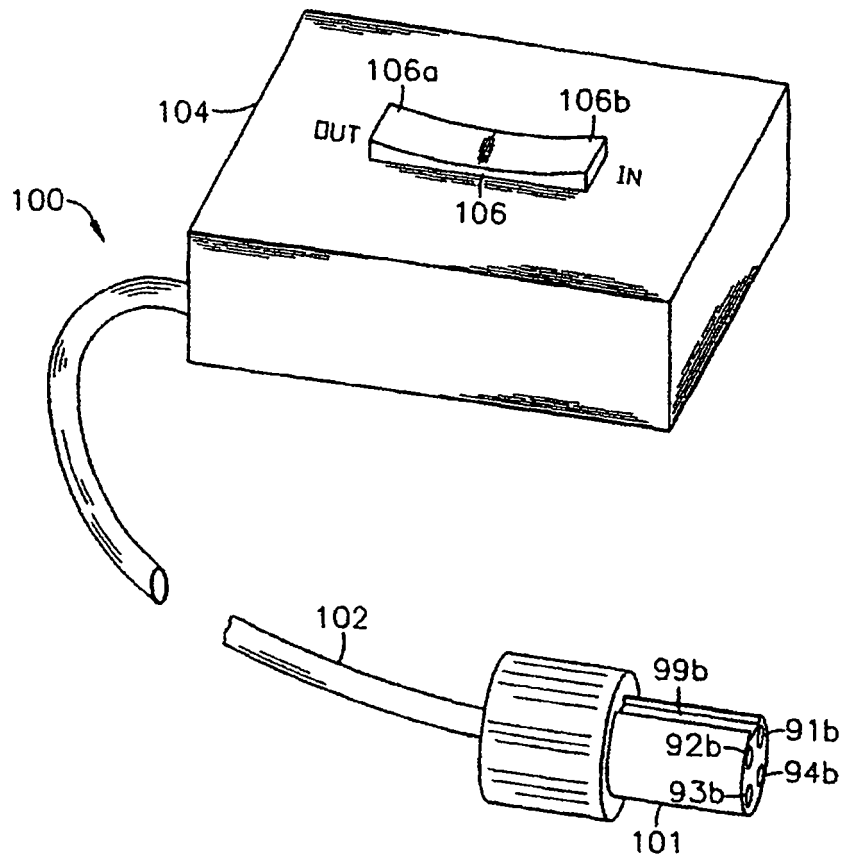


Fig. 4

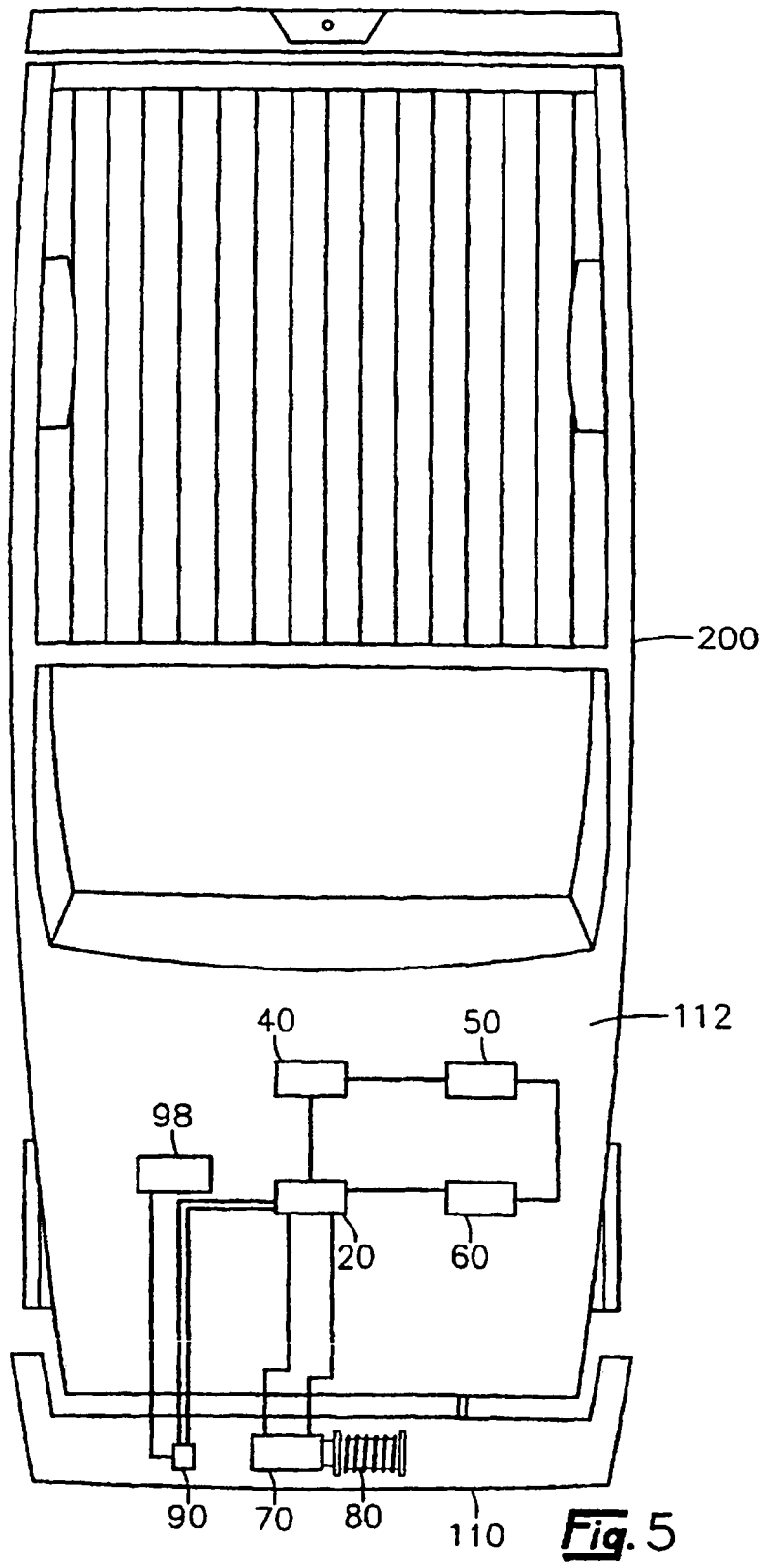


Fig. 5

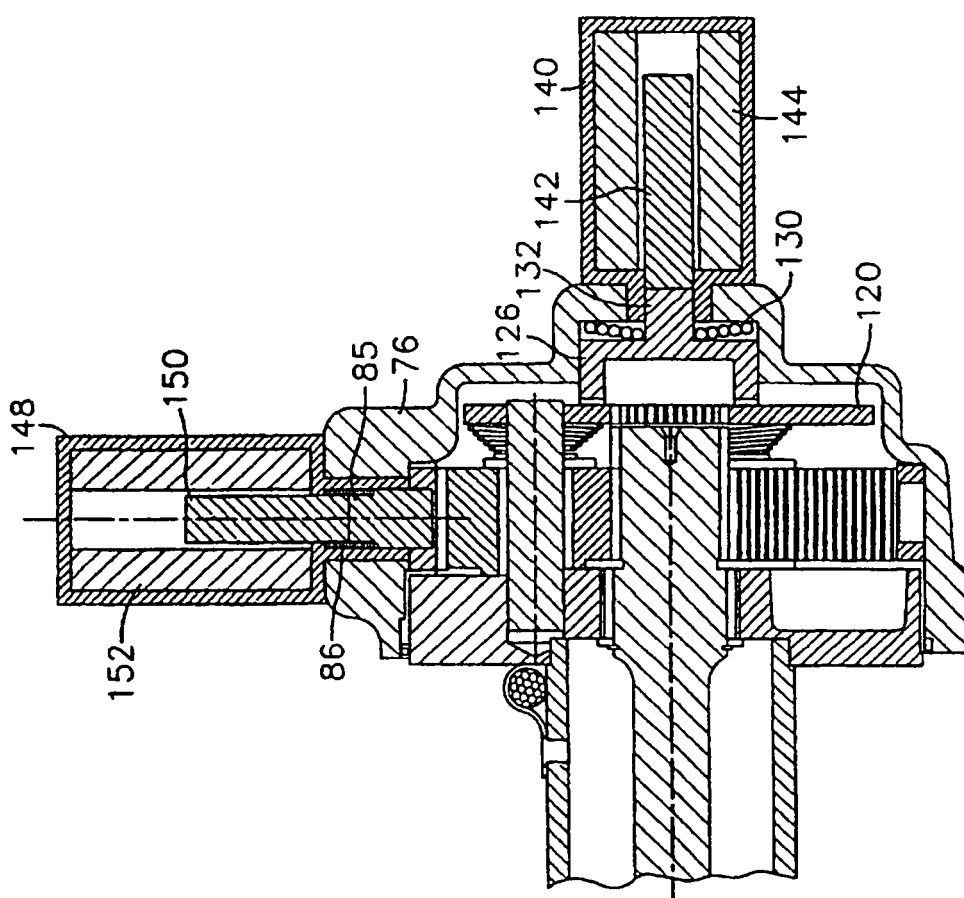


Fig. 6

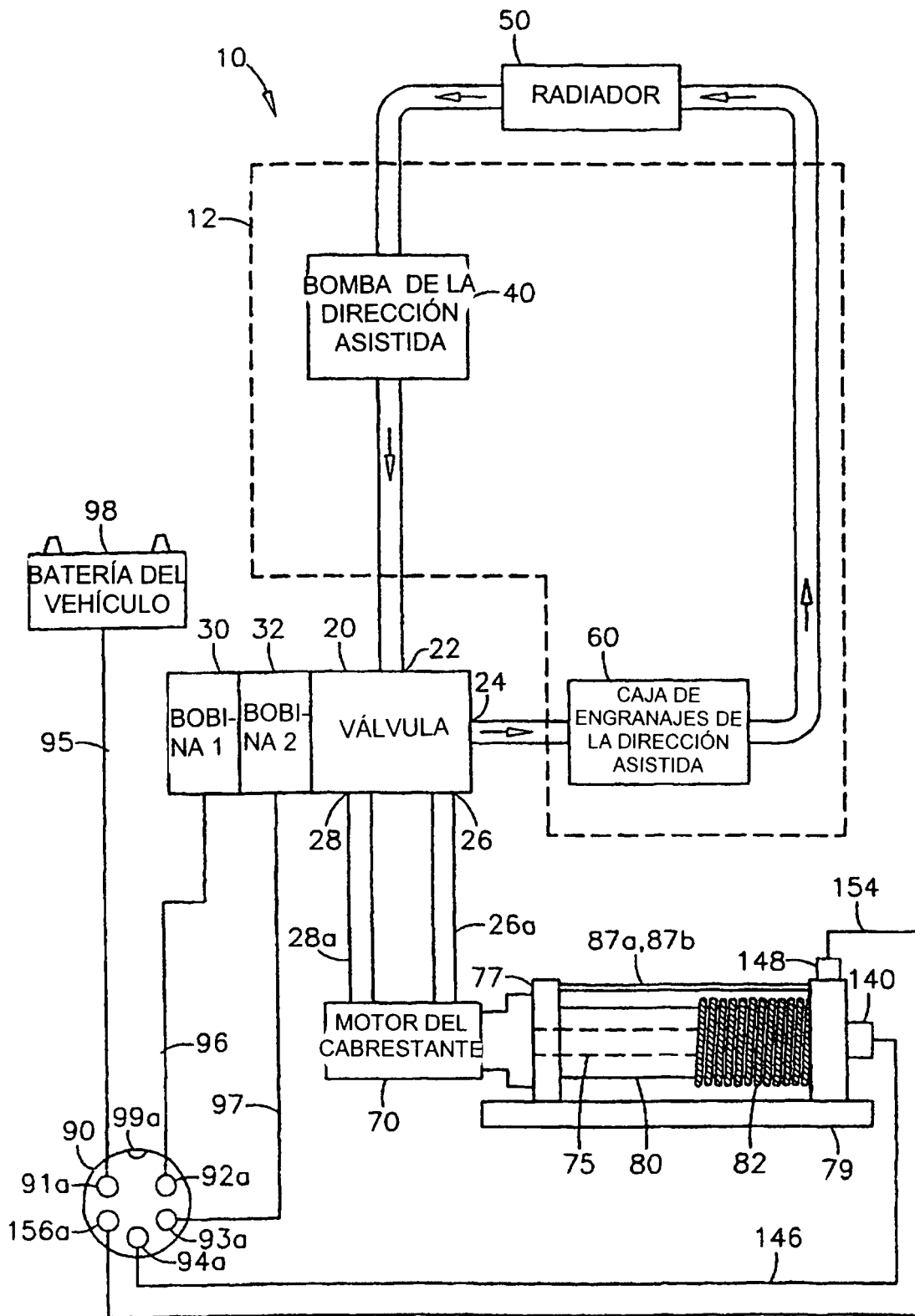


Fig. 7

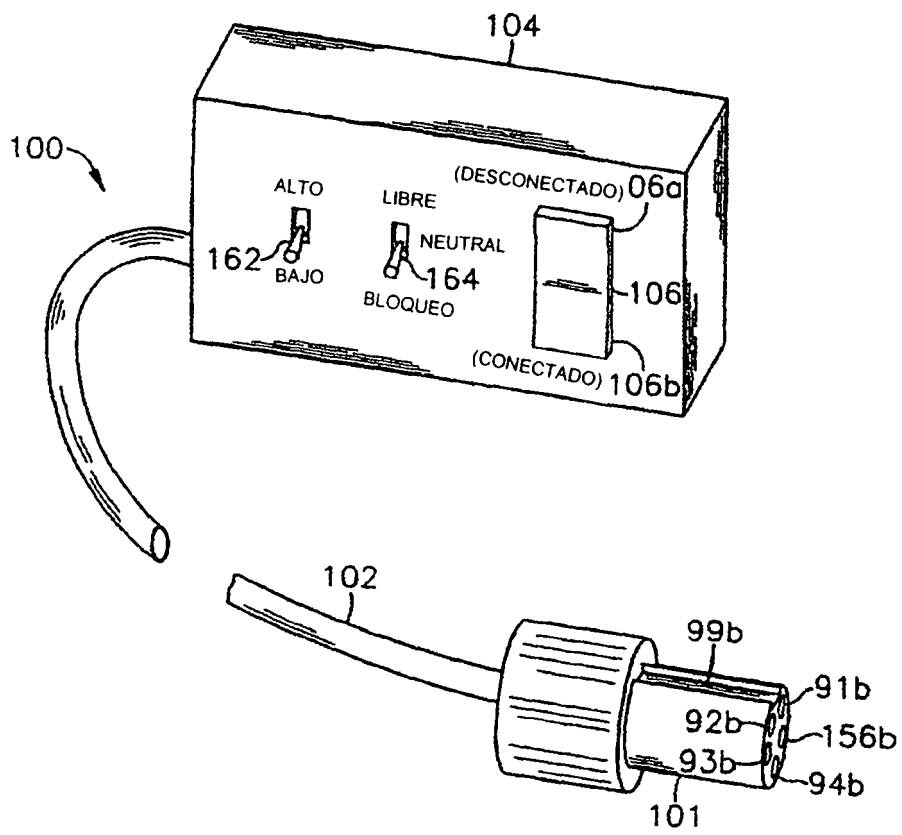


Fig. 8

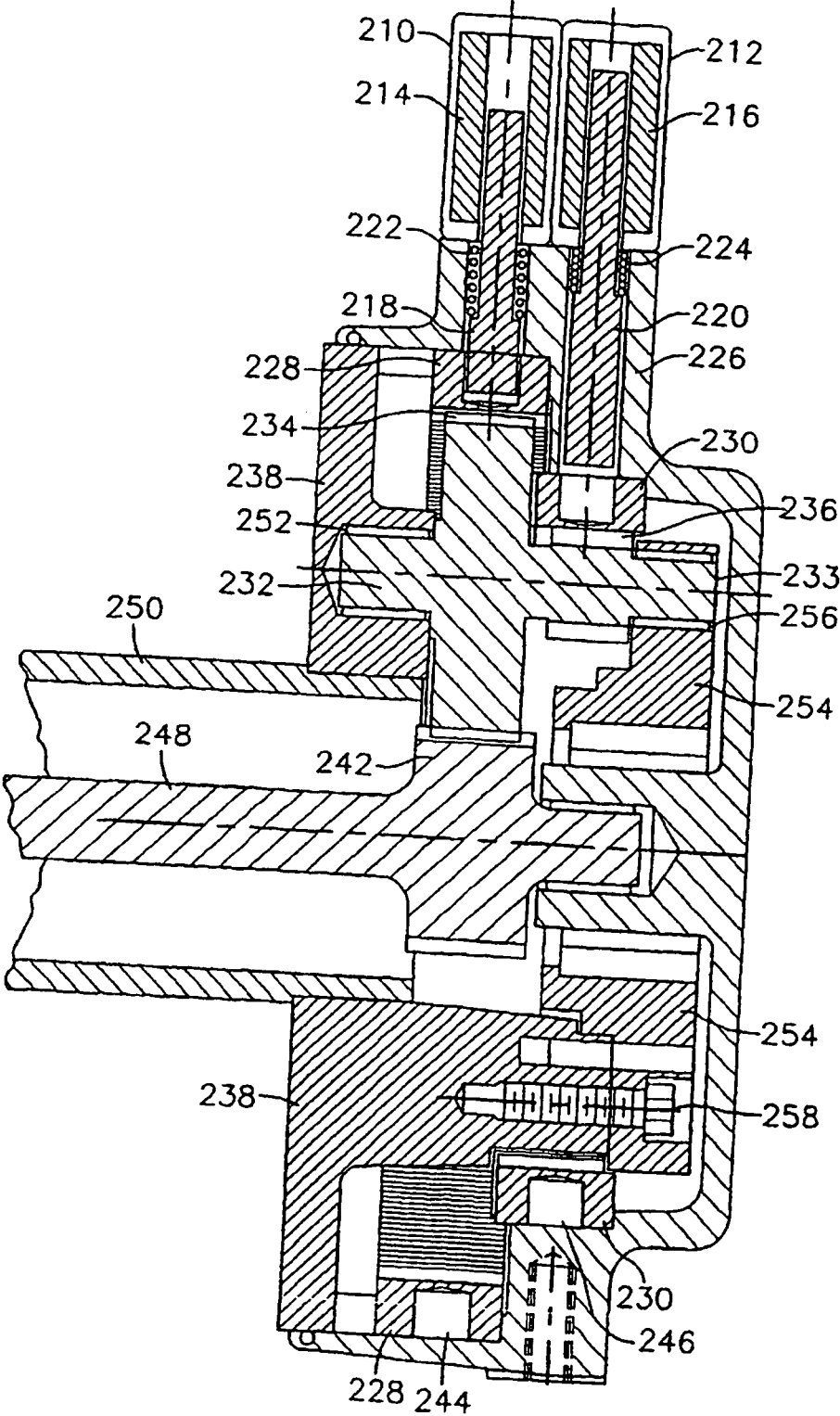


Fig. 9