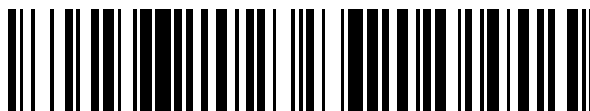


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 692**

51 Int. Cl.:

**F15B 11/12** (2006.01)

**F16H 61/30** (2006.01)

**F16H 63/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2012 E 12004609 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2543891**

54 Título: **Combinación de un dispositivo de accionamiento hidráulico, una unidad de control y uno o varios elementos de ajuste que pueden accionarse mediante el dispositivo de accionamiento para una transmisión de un automóvil**

30 Prioridad:

**06.07.2011 DE 102011107263**

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

**03.04.2018**

73 Titular/es:

**FTE AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)  
Andreas-Humann-Strasse 2  
96106 Ebern, DE**

72 Inventor/es:

**HEUBNER, WILHELM y  
LENKE, SONJA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 661 692 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

Combinación de un dispositivo de accionamiento hidráulico, una unidad de control y uno o varios elementos de ajuste que pueden accionarse mediante el dispositivo de accionamiento para una transmisión de un automóvil

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una combinación de un dispositivo de accionamiento hidráulico, una unidad de control y uno o varios elementos de ajuste que pueden accionarse mediante el dispositivo de accionamiento, como p.ej. elementos de cambio para una transmisión de un automóvil, como se usan en masa en los automóviles modernos.

10 **Estado de la técnica**

15 Dichos elementos de cambio, que se usan en transmisiones automáticas, transmisiones de doble embrague o de embrague múltiple así como en transmisiones de toma de fuerza y mecanismos diferenciales separables son por lo general horquillas de cambio y manguitos de cambio con o sin dispositivo de sincronización. El accionamiento de estos componentes tiene lugar de forma electromecánica o hidráulica, ofreciendo el accionamiento hidráulico ventajas por la densidad de potencia elevada de los actuadores respecto a la disposición en el espacio en la transmisión. De este modo, las horquillas de cambio y los manguitos de cambio pueden accionarse directamente y se evitan pérdidas adicionales por fricción por transmisiones mecánicas o sim. La disposición en la transmisión ofrece también ventajas en cuanto al espacio constructivo en comparación con los accionamientos electromecánicos, que sobresalen en muchos casos de la silueta de la transmisión dificultando por lo tanto el montaje de la transmisión en el automóvil.

20 Los dispositivos de accionamiento hidráulicos conocidos (véanse p.ej. el documento DE-A-43 09 901, Figura 1; el documento DE-A-196 37 001, Figura 27; el documento DE-A-199 50 443, Figura 11F) están formados por regla general por una unidad de generación de presión o de bombeo y almacenamiento (el llamado "powerpack"), un bloque de válvulas con varias válvulas que pueden accionarse de forma electromecánica para la distribución de la energía hidráulica entre los diferentes actuadores, tuberías para la conducción de aceite, así como los actuadores o cilindros propiamente dichos, dado el caso con sistemas de sensores integrados para la determinación de la posición de los elementos de cambio. El mando del dispositivo de accionamiento hidráulico en una transmisión de automóvil se realiza en la mayoría de los casos mediante una unidad de control de transmisión o un ordenador de vehículo de orden superior.

25 Un inconveniente de los dispositivos de accionamiento hidráulicos de este tipo con acumuladores está en que el medio de presión, es decir, el líquido hidráulico debe bombearse al cargar el acumulador a un nivel de presión muy por encima de la presión máxima necesaria en los actuadores para poder ofrecer tras la toma de la cantidad necesaria aún la presión de trabajo necesaria, lo que es poco favorable desde el punto de vista energético y reduce considerablemente el rendimiento del dispositivo. Además, las válvulas magnéticas realizadas en su mayor parte como válvulas de compuerta requieren una gran pureza del aceite por las rendijas estrechas, además de requerir en muchos casos medidas de filtración. A pesar de ello, las válvulas de compuerta usadas tienen fugas considerables, que a lo largo de una duración correspondiente conducen a una descarga completa del acumulador, lo que conduce a un retardo del primer accionamiento en lo que corresponde al tiempo de carga del acumulador. Por lo tanto, también al conducir sin un cambio de marchas, por ejemplo en la autopista, es necesaria una recarga del acumulador en intervalos de tiempo regulares, lo que también es poco favorable desde el punto de vista energético. Finalmente, el bloque de válvulas con las válvulas magnéticas ocupa un espacio constructivo bastante grande en la transmisión y representa el mayor factor de costes en el dispositivo de accionamiento descrito.

30 Por el documento EP-A-0 786 052 (Figura 1) se conoce un dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de un elemento de cambio (horquilla de cambio) en una transmisión de automóvil, que comprende una bomba que presenta un accionamiento eléctrico de bomba cuya dirección de bombeo es reversible (una llamada bomba reversible), una disposición pistón-cilindro de acción doble conectada hidráulicamente con la bomba, cuyo pistón tiene una unión funcional con el elemento de cambio, y un depósito de reserva para fluido hidráulico, del que puede elevarse el fluido hidráulico mediante la bomba a la disposición pistón-cilindro, para solicitar hidráulicamente el pistón de la misma para un movimiento del elemento de cambio, según la dirección de bombeo, a un lado o al otro lado del pistón.

35 Aunque en este dispositivo de accionamiento hidráulico esté previsto un mecanismo de válvulas con un mando exclusivamente hidráulico para evitar válvulas de funcionamiento eléctrico, haciendo este mecanismo en una posición (final) del pistón a la que se ha desplazado la disposición pistón-cilindro que haya una compensación de presión en el pistón para descargar el elemento de cambio (la horquilla de cambio) en cuanto a las fuerzas, también respecto a este estado de la técnica puede afirmarse que hay una complejidad elevada. Para cada disposición pistón-cilindro asignada a un elemento de cambio se necesita aquí una bomba propia. Además, la/cada bomba debe controlarse de forma adecuada, para que la disposición pistón-cilindro pueda desplazarse también a una posición central (neutra).

Además, el documento DE-T-601 24 444 (Figuras 2 y 3) da a conocer un dispositivo para el control hidráulico de cambios de marcha de una transmisión que presenta, por un lado, un cilindro de accionamiento que puede actuar sobre el elemento móvil de un embrague y, por otro lado, una unidad de accionamiento que está asignada a la transmisión y que sirve para cambiar las marchas de esta, pudiendo controlarse el cilindro de accionamiento y la unidad de accionamiento mediante una unidad de control hidráulico, a elección de forma hidráulica. Para ello, la unidad de control hidráulico tiene un cilindro de empuje hidráulico, cuyo pistón es desplazable mediante un sistema de tornillo-tuerca accionado por motor eléctrico y que delimita en un solo lado dos cámaras, de las que una cámara está conectada con el cilindro de accionamiento para el embrague y la otra cámara con la unidad de accionamiento para la transmisión. Aquí, los elementos de válvula magnética y derivación sirven para el control de la presión. La unidad de accionamiento para la transmisión presenta ejes de poner o seleccionar marchas, de los que cada eje o barra es desplazable con ayuda de dos cilindros de accionamiento dispuestos en lados opuestos. Entre los cilindros de accionamiento, cada eje está provisto además de muescas laterales, en las que puede encajar de forma selectiva un dedo de enclavamiento accionado por un electroimán, para sujetar el eje correspondiente en su posición de cambio correspondiente.

Además, se conoce por el documento DE-A-10 2008 011 898 (Figuras 1 y 2) un dispositivo de cambio de un automóvil, en particular un dispositivo de cambio de freno de estacionamiento, con al menos una unidad de cambio hidráulica, que está dimensionada para una unidad de accionamiento realizada de forma separada de un motor de combustión interna, concretamente eléctrica, que sirve para poner a disposición una potencia de accionamiento para una bomba, que se necesita para generar una presión de cambio necesaria para un proceso de cambio de la unidad de cambio. La bomba está conectada aquí mediante una disposición de válvulas hidráulicamente con un actuador hidráulico de acción doble de la unidad de cambio, que presenta en una carcasa de cilindro actuador dos pistones dispuestos a distancia entre sí en la dirección axial, que están fijados en un vástago de pistón común y que están separados en el espacio por una pared intermedia fija de cilindro. La unidad de cambio comprende además una unidad de enclavamiento con dos posiciones de enclavamiento, que corresponden a dos posiciones de cambio, presentando la unidad de enclavamiento una válvula corredera formado por un electroimán, que para la fijación del vástago de pistón encaja en las posiciones de enclavamiento en escotaduras del vástago de pistón, que están previstas en el extremo de este que sobresale de la carcasa de cilindro actuador.

Finalmente, el documento AT-U-008 987 (Figuras 1 y 2) da a conocer un sistema hidráulico para el control de dos actuadores en una transmisión, que tiene una única unidad de bomba reversible, con una primera y una segunda toma, que según la dirección de elevación de la bomba son una toma de aspiración o de presión. Las dos tomas están conectadas mediante una válvula de retención con un depósito y mediante tuberías a presión con un primer cilindro receptor para el cambio de marcha (primer actuador). Para accionar los dos actuadores de forma sincronizada, en el primer cilindro receptor está realizada de forma central una abertura de control que puede conectarse mediante una tercera válvula de retención y una tercera tubería a presión con un segundo cilindro receptor para el accionamiento del embrague (segundo actuador), estando prevista además una válvula de descarga, mediante la que la tercera tubería a presión puede conectarse con el depósito y que está conectada a lados de mando opuestos con la primera y la segunda tubería a presión. El primer cilindro receptor para el cambio de marcha tiene además un pistón alojado en una carcasa de cilindro, que según la dirección de elevación de la bomba puede solicitarse con presión en un lado o en el otro lado para desplazar una varilla de cambio fijamente unida con el pistón, que porta una horquilla de cambio en un extremo alejado de la carcasa de cilindro. Cerca de la horquilla de cambio, la varilla de cambio está provista de un enclavamiento precargado por resorte, que enclava la varilla de cambio en una de las dos posibles posiciones de cambio.

## Objetivo

La invención tiene el objetivo de poner a disposición un dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de uno o varios elementos de ajuste, en particular en una transmisión de automóvil, que evite los inconvenientes anteriormente indicados y que sobre todo presente un rendimiento total claramente mejorado en comparación con el estado de la técnica descrito, pudiendo fabricarse por unos costes más bajos.

## Descripción de la descripción

El objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1. Las reivindicaciones 2 a 8 se refieren a variantes ventajosas o recomendables de la invención.

De acuerdo con la invención, en una combinación de un dispositivo de accionamiento hidráulico, de una unidad de control y de uno o varios elementos de ajuste que pueden accionarse mediante el dispositivo de accionamiento para una transmisión de automóvil, el dispositivo de accionamiento hidráulico comprende una bomba que presenta un accionamiento eléctrico de bomba, cuya dirección de bombeo es reversible, al menos una disposición pistón-cilindro de acción doble, que está conectada hidráulicamente con la bomba, cuyo pistón tiene una primera superficie activa en un lado y una segunda superficie activa en el otro lado y que tiene una unión funcional con el elemento de ajuste y un depósito de reserva para fluido hidráulico, del que el fluido hidráulico puede elevarse mediante la bomba a la disposición pistón-cilindro, para solicitar hidráulicamente el pistón de la misma para un movimiento del elemento de ajuste según la dirección de bombeo en la primera superficie activa o en la segunda superficie activa, estando fijado

5 en la o en cada disposición pistón-cilindro un dispositivo de enclavamiento, que presenta un elemento de bloqueo que coopera con tramos de bloqueo en el pistón, que está precargado por resorte en una posición de bloqueo que impide un movimiento del elemento de ajuste y que puede moverse mediante un actuador que puede ser mandado eléctricamente de la posición de bloqueo en contra de la precarga de resorte a una posición de liberación que permite un movimiento del elemento de ajuste, y estando conectados eléctricamente el accionamiento de la bomba y el actuador con la unidad de control, que coordina el mando eléctrico del accionamiento de bomba y del actuador.

10 La coordinación del accionamiento de bomba y del actuador puede realizarse aquí mediante la unidad de control de tal modo que se manda en primer lugar eléctricamente el actuador del dispositivo de enclavamiento (correspondiente) para hacer pasar el elemento de bloqueo de su posición de bloqueo que impide sin corriente un movimiento del elemento de ajuste a su posición de liberación, de modo que se anula el enclavamiento provocado por el dispositivo de enclavamiento o el bloqueo del elemento de ajuste. A continuación, la unidad de control manda el accionamiento de bomba eléctricamente para iniciar la bomba reversible con la dirección de bombeo deseada, a continuación de lo cual la presión hidráulica que actúa sobre la superficie activa hidráulica correspondiente del pistón  
15 de la disposición pistón-cilindro genera un movimiento del elemento de ajuste en una dirección predeterminada. En cuanto el elemento de ajuste haya alcanzado ahora la posición deseada, lo que puede detectarse por ejemplo mediante un sensor de recorrido en la disposición pistón-cilindro, la unidad de control termina la alimentación de corriente al actuador del dispositivo de enclavamiento y se desconecta el accionamiento de bomba. A continuación, el elemento de bloqueo vuelve por la precarga de resorte a su posición de bloqueo en la que impide un movimiento  
20 del elemento de ajuste.

25 Como alternativa a ello, el accionamiento de bomba y el/los actuador(es) del/de los dispositivo(s) de enclavamiento también pueden hacerse funcionar de forma coordinada mediante la unidad de control, de modo que se manda en primer lugar eléctricamente el actuador correspondiente para anular el enclavamiento del elemento de ajuste mediante la retirada del elemento de bloqueo, haciéndose funcionar a continuación la bomba con una dirección de bombeo definida, para iniciar un movimiento del elemento de ajuste en la dirección predeterminada y volver a dejar poco después el actuador nuevamente sin corriente, de modo que el elemento de bloqueo precargado por resorte llega automáticamente a su posición de bloqueo / se realiza un enclavamiento en cuanto esto vuelva a ser posible por la posición relativa de los componentes afectados (elemento de bloqueo/elemento de ajuste), a continuación de los cual se desconecta la bomba. En esta alternativa no es necesario medir con sensores la posición del pistón o similares.

35 Se puede ver que el dispositivo de accionamiento hidráulico propuesto trabaja de forma energéticamente muy favorable, con un esfuerzo para la técnica del dispositivo comparativamente reducida y, por lo tanto, con unos costes reducidos, puesto que una alimentación de corriente de los componentes eléctricos no tiene que tener lugar hasta que sea necesario un movimiento del elemento de ajuste (correspondiente), y solo en este caso. Aquí no se necesitan acumuladores o válvulas de compuerta, ni una mayor pureza del aceite debido a ello, ni tampoco un control complicado de la bomba. Puesto que además deben controlarse siempre dos elementos, el accionamiento de bomba y el actuador del dispositivo de enclavamiento (correspondiente) para iniciar un movimiento, es mayor la protección contra accionamientos erróneos, lo que constituye otra ventaja. La coordinación del mando eléctrico del accionamiento de la bomba y del actuador del dispositivo de enclavamiento (correspondiente) mediante la unidad de control permite finalmente también de forma ventajosa que otros elementos de ajuste con una disposición pistón-cilindro respectivamente asignada puedan controlarse hidráulicamente con solo una bomba, quedando sujetos aquellos elementos de ajuste que no deben moverse sin corriente mediante el dispositivo de enclavamiento correspondiente, es decir, el elemento de bloqueo del mismo.  
45

50 Puesto que el dispositivo de enclavamiento está fijado en la disposición pistón-cilindro, cooperando el elemento de bloqueo con tramos de bloqueo en el pistón, el esfuerzo constructivo es menor y se ocupa menos espacio constructivo en el elemento de ajuste, p.ej. en un manguito de cambio, donde en muchos casos hay muy poco espacio.

55 Aquí, los tramos de bloqueo en el pistón pueden estar realizados por ranuras radiales dispuestas a una distancia axial entre sí en la circunferencia del pistón. Esto no solo es ventajoso desde el punto de vista de la técnica de fabricación, puesto que las ranuras radiales de este tipo pueden formarse simplemente en el pistón, sino también porque de este modo no es necesario asegurar el pistón para que no pueda girar.

60 En una primera alternativa, el pistón de la (o al menos de una de las) disposición(es) pistón-cilindro puede estar provisto en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente con superficies activas del mismo tamaño, que delimitan respectivamente una cámara de presión de la disposición pistón-cilindro (correspondiente). En esta alternativa, está compensado el balance de volumen en la disposición pistón-cilindro (correspondiente), es decir, en caso de un desplazamiento del pistón, que es provocado por introducir un volumen determinado de fluido hidráulico en una de las cámaras de presión, el pistón en la otra cámara de presión desplaza el mismo volumen de fluido hidráulico. Por lo tanto, no hay que tomar medidas que permitan una realimentación de fluido hidráulico del depósito de reserva para compensar diferencias de volumen.  
65

En una segunda alternativa, el pistón de la (o al menos de una de las) disposición(es) pistón-cilindro puede presentar por el contrario en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente superficies activas de diferentes tamaños, que delimitan respectivamente una cámara de presión de la disposición pistón-cilindro (correspondiente), estando prevista entre la bomba reversible y la disposición pistón-cilindro (correspondiente) una disposición de válvulas que puede controlarse hidráulicamente mediante la presión de la bomba de una forma energéticamente muy favorable, que en caso de un desplazamiento del pistón hace que tenga lugar una compensación de la diferencia de volumen entre las cámaras de presión. Esta configuración es recomendable cuando la disposición pistón-cilindro debe construirse de forma especialmente corta. Aquí se necesita solo una superficie de deslizamiento de cilindro de diámetro constante para el pistón, del que sale de un lado el vástago de pistón que por lo general realiza la unión funcional entre el pistón y el elemento de ajuste, quedando reducida la superficie activa hidráulica correspondiente del pistón lo que corresponde a la sección transversal del mismo, mientras que en la primera alternativa anteriormente mencionada la superficie de deslizamiento de cilindro está formada por lo general por dos tramos de diámetros diferentes, es decir, comprende dos recorridos de pistón, para compensar la sección transversal del vástago de pistón "respecto a la superficie" para conseguir superficies activas de la misma superficie en el pistón.

Si para dicha coordinación del mando eléctrico del accionamiento de bomba y del actuador y/o para otros fines se necesita una información acerca del recorrido, la disposición pistón-cilindro (correspondiente) puede presentar un dispositivo sensor para detectar la posición del pistón, preferentemente con un sensor dispuesto en la carcasa de cilindro y un elemento de señalización fijado en el pistón. Como alternativa a ello, un dispositivo sensor también puede estar previsto en el elemento de ajuste.

Además, puede estar previsto que el actuador que puede controlarse eléctricamente sea un actuador electromagnético, pudiendo detectarse mediante la unidad de control la inductancia del actuador para determinar la posición del elemento de bloqueo. Por lo tanto, puede obtenerse de forma muy sencilla una información acerca de la posición del elemento de bloqueo (correspondiente). Aquí, las ranuras radiales anteriormente mencionadas en la circunferencia del pistón pueden tener de forma ventajosa una profundidad de ranura diferente, de modo que mediante la detección de la inductancia del actuador electromagnético puede determinarse mediante la unidad de control también la posición axial del pistón en la carcasa de cilindro.

Siguiendo más la idea de la invención puede estar prevista finalmente una pluralidad de disposiciones pistón-cilindro de acción doble, cuando han de accionarse varios elementos de ajuste, como las horquillas de cambio o los manguitos de cambio en una transmisión automática de varias marchas para automóviles, teniendo los pistones de las mismas una unión funcional con respectivamente un elemento de ajuste, estando conectadas las disposiciones pistón-cilindro hidráulicamente en paralelo respecto a la bomba, de la que de forma ventajosa hay solo una.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de ejemplos de realización preferibles, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en parte esquemáticos, en los que los mismos signos de referencia designan las mismas piezas o piezas análogas y en las que las piezas elastómeras se muestran en la mayoría de los casos en el estado no deformado para simplificar la representación. En los dibujos muestran:

La Figura 1 un esquema de conexiones de un dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de un elemento de ajuste en una transmisión de automóvil con solo una disposición pistón-cilindro, que está provista de un dispositivo de enclavamiento y está integrada en la caja de transmisión, como primer ejemplo de realización de acuerdo con la invención.

La Figura 2 una representación a escala ampliada del detalle II en la Figura 1, que muestra como un elemento de bloqueo del dispositivo de enclavamiento coopera con tramos de bloqueo en el pistón de la disposición pistón-cilindro, que están realizados en la circunferencia del pistón mediante ranuras radiales dispuestas a una distancia axial entre sí con una profundidad de ranura diferente.

La Figura 3 un esquema de conexiones de una variante del dispositivo de accionamiento hidráulico según el primer ejemplo de realización, en el que las ranuras radiales en la circunferencia del pistón tienen la misma profundidad y en la que está previsto adicionalmente un dispositivo sensor para detectar mediante sensores la posición del pistón.

La Figura 4 un esquema de conexiones de un dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de varios elementos de ajuste en una transmisión de automóvil, con un número correspondiente de disposiciones pistón-cilindro, que están conectados hidráulicamente en paralelo respecto la bomba, de la que hay solo una, como segundo ejemplo de realización de acuerdo con la invención.

La Figura 5 un esquema de conexiones de un dispositivo de accionamiento hidráulico con solo una disposición pistón-cilindro para el accionamiento de un elemento de ajuste (varilla de cambio con horquilla de cambio) en una transmisión de automóvil, estando previsto el dispositivo de enclavamiento en el

elemento de ajuste, a diferencia de lo que ocurre en los ejemplos de realización anteriores, lo que no está realizado de acuerdo con la invención.

La Figura 6 un esquema de conexiones de un dispositivo de accionamiento hidráulico con solo una disposición pistón-cilindro para el accionamiento de un elemento de ajuste de una transmisión de automóvil (varilla de cambio con horquilla de cambio), en el que está previsto el dispositivo de enclavamiento, presentando el pistón de la disposición pistón-cilindro dos superficies activas de diferentes tamaños a diferencia de los ejemplos de realización anteriores y estando conectada entre la bomba y la disposición pistón-cilindro una disposición de válvulas, que en caso de un desplazamiento del pistón sirve para la compensación de la diferencia de volumen entre las cámaras de presión de la disposición pistón-cilindro, lo que no está realizado de acuerdo con la invención.

En los dibujos y en la descripción expuesta a continuación se ha renunciado a una representación o explicación más detallada de los elementos de ajuste a accionar, porque los expertos en la materia conocen sobradamente estos elementos y su función, no pareciendo ser necesarias las explicaciones al respecto para comprender la presente invención.

### Descripción detallada de los ejemplos de realización

En la Figura 1 se designa con el signo de referencia 10 generalmente un dispositivo de accionamiento hidráulico para el accionamiento de un elemento de ajuste (aquí no mostrado), p.ej. de una varilla de cambio con horquilla de cambio o un manguito de cambio en una transmisión de automóvil, de la que en la Figura 1 está representada solo en parte de forma esquemática la caja de transmisión 12, dado el caso formada por varias piezas. Como se describirá a continuación aún más detalladamente, el dispositivo de accionamiento hidráulico 10 comprende una bomba 14 que presenta un accionamiento eléctrico de bomba M, cuya dirección de bombeo (flecha doble R en la Figura 1) es referible (una llamada bomba reversible), una disposición pistón-cilindro de acción doble 16, hidráulicamente conectada con la bomba 14, cuyo pistón 18 tiene una unión funcional con el elemento de ajuste, y un depósito de reserva 20 para el fluido hidráulico, del que el fluido hidráulico puede elevarse mediante la bomba 14 a la disposición pistón-cilindro 16, para solicitar el pistón 18 de la misma hidráulicamente para un movimiento del elemento de ajuste según la dirección de bombeo R en un lado (superficie activa 22) o en el otro lado (superficie activa 24) del pistón 18. Es esencial que la disposición pistón-cilindro 16 tenga asignado un dispositivo de enclavamiento 26 con el elemento de bloqueo 28 de forma funcional y dado el caso también en el espacio, que está precargado por resorte en una posición de bloqueo (representada en la Figura 1) que impide un movimiento del elemento de ajuste, por ejemplo con ayuda de un resorte helicoidal de compresión 30, como está representado, y que puede moverse mediante un actuador controlable eléctricamente 32, preferentemente electromagnético, de la posición de bloqueo en contra de la precarga de resorte a una posición de liberación que permite o facilita un movimiento del elemento de ajuste. Aquí, el accionamiento de bomba M y el actuador 32 están conectados eléctricamente con una unidad de control ECU (cable de alimentación 34), que coordina de forma adecuada el mando eléctrico del accionamiento de bomba M y del actuador 32, como ya se ha descrito brevemente al principio.

La bomba 14 presenta dos tomas hidráulicas 36, 38, de las que según la dirección de bombeo R seleccionada o predeterminada por la unidad de control ECU, una toma forma la entrada de la bomba (toma de aspiración), mediante la que el fluido hidráulico se aspira o se realimenta, y la otra toma forma la salida de la bomba (toma de presión), mediante la que se suministra el fluido hidráulico con presión. Como tipos de bomba pueden usarse aquí p.ej. bombas de engranajes, bombas multicelulares a rodillos, bombas de aletas y bombas de pistones radiales o axiales. Para la presente aplicación basta con que la bomba 14 esté realizada como bomba constante, que suministra un caudal constante para un número de revoluciones predeterminado del accionamiento de bomba M. Dado el caso, puede controlarse el número de revoluciones del accionamiento de bomba M, para poder influir por ejemplo en la velocidad de ajuste en el elemento de ajuste. La alimentación de corriente o el mando del accionamiento de bomba M se realizan mediante el cable de alimentación 34 representado en la Figura 1 con una línea punteada, que está conectado eléctricamente con la unidad de control ECU.

Cada toma hidráulica 36, 38 de la bomba 14 está conectada mediante una tubería de aspiración 40, 42 con el depósito de reserva 20, estando conectada en esta tubería una válvula de retención 44, 46 que bloquea en dirección del depósito de reserva 20. Las válvulas de retención 44, 46 pueden estar precargadas en su posición en la que bloquean en dirección al depósito de reserva 20; no obstante, esto no se muestra en las Figuras. Además, con cada toma hidráulica 36, 38 está conectada una tubería a presión 48, 50, que hace que haya una conexión hidráulica con la disposición pistón-cilindro 16. En este sentido, el experto en la materia puede ver que, cuando la bomba 14 se hace funcionar p.ej. Con una dirección de bombeo R en el sentido de las agujas del reloj en la Figura 1, la bomba 14 aspira mediante la toma hidráulica 36 fluido hidráulico de la tubería a presión 48 y dado el caso la válvula de retención 44 y la tubería de aspiración 40 del depósito de reserva 20. Mediante su otra toma hidráulica 38, la bomba 14 eleva en cambio el fluido hidráulico con presión a la tubería a presión 50. Aquí, la válvula de retención 46 impide una reducción de la presión o un retorno del fluido hidráulico al depósito de reserva 20. De forma análoga, la tubería a presión 50 se descarga de presión cuando la tubería a presión 48 se solicita con presión, cuando la bomba 14 trabaja con una dirección de bombeo R en contra del sentido de las agujas del reloj en la Figura 1, elevándose o

desplazándose el fluido hidráulico en la Figura 1 desde el lado derecho de la bomba 14 hacia el lado izquierdo de la bomba 14.

5 Las tuberías a presión 48, 50 conducen respectivamente a una toma de control o de presión 52, 54 de la disposición pistón-cilindro 16. Las tomas de presión 52, 54 están representadas en la Figura 1 más bien de forma esquemática como canales en la caja de transmisión 12, que en el ejemplo de realización mostrado forma junto con dos piezas insertadas 56, 58 un espacio de cilindro 60 de la disposición pistón-cilindro 16, en el que el pistón 18 separa dos cámaras de presión 62, 64.

10 Las piezas insertadas 56, 58 fabricadas preferentemente de un plástico como polifitalamida (PPA) con una parte predeterminada de fibras de vidrio, p.ej. el 50 %, mediante moldeo por inyección, están insertadas de forma ceñida en taladros escalonados 66, 68 asignados de la caja de transmisión 12 y están ajustadas una a la otra de forma telescópica. Unos rebordes, talones, ranuras o similares en la circunferencia exterior de las piezas insertadas 56, 58 forman aquí tramos de alojamiento para anillos en O 70, que cooperan con las superficies de pared de los taladros escalonados 66, 68 en la caja de transmisión 12, para estanqueizar la disposición pistón-cilindro 16 estáticamente respecto al entorno. Mientras que la pieza insertada 56 que se muestra en la Figura 1 en el lado izquierdo tiene sustancialmente la forma de un casquillo y asienta con su lado frontal izquierdo contra un talón del taladro escalonado 66 en la caja de transmisión 12, la pieza insertada 58 que se muestra en la Figura 1 en el lado derecho está realizada sustancialmente en forma de copa, con un tramo de superficie lateral 72, con un tramo de fondo 74 dispuesto a continuación hacia el lado derecho en la Figura 1, con el que la pieza insertada 58 se apoya en un talón del taladro escalonado 68 en la caja de transmisión 12, y con una prolongación 76 realizada sustancialmente en forma de cilindro hueco, que también está dispuesta a continuación hacia el lado derecho.

25 La toma de presión 52 representada en el lado izquierdo en la Figura 1 desemboca por así decirlo directamente en la cámara de presión 62 en el interior de la pieza insertada 56. La toma de presión 54 representada en la Figura 1 en el lado derecho desemboca por el contrario en un espacio anular 78, que envuelve el tramo de fondo 74 de la pieza insertada 58 y que está delimitado hacia el exterior por la caja de transmisión 12 y hacia el interior por la pieza insertada 58, así como hacia los lados por los anillos en O 70 dispuestos en el intermedio. Este espacio anular 78 tiene una comunicación fluida con la cámara de presión 64 mediante una pluralidad de perforaciones 80 en el tramo de fondo 74 de la pieza insertada 58, que están distribuidas uniformemente en la circunferencia de la pieza insertada 58 (véanse al respecto también las disposiciones pistón-cilindro 16 superiores en la Figura 4, que no se muestran en vista en corte).

35 El pistón 18 de la disposición pistón-cilindro 16 es un pistón con falda, que está hecho preferentemente también de un plástico como polifitalamida (PPA) con una parte predeterminada de fibras de vidrio, p.ej. el 50 %, mediante moldeo por inyección, con una parte de pistón 82 y una falda de pistón 84, que están provistas de un taladro escalonado 86 pasante. El taladro escalonado 86 sirve de forma de por sí conocida para el alojamiento hidráulicamente estanco así como axialmente resistente a tracción y presión de una varilla de cambio, que en las Figuras 1 a 4 no está representada, mientras que en las Figuras 5 y 6 está provista del signo de referencia 88. En el estado montado de la varilla de cambio, esta termina en la Figura 1 hacia la izquierda cerca del extremo de la parte de pistón 82 o en el extremo de la parte de pistón 82, donde cierra o delimita la cámara de presión 62 de forma hidráulicamente estanca, mientras que sobresale en la Figura 1 hacia la derecha del extremo de la falda del pistón 84, portando en su extremo saliente p.ej. una horquilla de cambio, como se muestra en las Figuras 5 y 6 en 90.

45 En el lado de la circunferencia exterior, la falda del pistón 84 es guiada de forma desplazable en un casquillo de deslizamiento 92, que está fijado a su vez en la prolongación 76 de la pieza insertada 58. Entre el casquillo de deslizamiento 92 y un anillo de sujeción 94 fijado en el tramo de fondo 74 de la pieza insertada 58 está dispuesto un elemento de estanqueidad 96, en el ejemplo de realización representado un anillo ranurado de por sí conocido, que coopera con la superficie circunferencial exterior 98 de la falda del pistón 84, para estanqueizar la cámara de presión 64 dinámicamente hacia la derecha en la Figura 1.

55 La parte de pistón 82 de diámetro más grande en comparación con la falda del pistón 84 está provista en el lado de su circunferencia exterior en los dos extremos longitudinales de respectivamente una ranura radial para alojar respectivamente un elemento de estanqueidad 100, 102, en el ejemplo de realización representado, nuevamente anillos ranurados de por sí conocidos. El elemento de estanqueidad 100 del lado izquierdo en la Figura 1 coopera con la superficie circunferencial interior 104 de la pieza insertada 56, para estanqueizar la cámara de presión 62, que en el exterior o interior del pistón 18 (también) está delimitada por la varilla de cambio (aquí no mostrada), dinámicamente hacia la derecha en la Figura 1. El elemento de estanqueidad 102 que en la Figura 1 está en el lado derecho en la parte de pistón 82 coopera por el contrario con la superficie circunferencial interior 106 del tramo de superficie lateral 72 de la pieza insertada 58, para estanqueizar la cámara de presión 64 dinámicamente hacia la izquierda en la Figura 1.

65 En una zona sin presión del espacio de cilindro 60 entre los elementos de estanqueidad 100, 102, en el pistón 18 están realizados varios tramos de bloqueo, con los que el elemento de bloqueo 28 coopera en el ejemplo de realización representado con el dispositivo de enclavamiento 26 fijado en la disposición pistón-cilindro 16, como se describirá a continuación de forma aún más detallada. Aquí solo se menciona que los tramos de bloqueo del lado del

pistón son ranuras radiales 108, 110, 112 circunferenciales, dispuestas a distancia axial entre sí (véase la Figura 2), que están formadas en la circunferencia de la parte de pistón 82 del pistón 18.

En este ejemplo de realización, el pistón 18 está provisto en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente con superficies activas 22, 24 del mismo tamaño, que delimitan las cámaras de presión 62, 64 de la disposición pistón-cilindro 16. Esto se realiza mediante diferentes diámetros  $D_{104}$ ,  $D_{106}$  de las superficies de la circunferencia interior 104, 106 de las piezas insertadas 56, 58 en combinación con el diámetro  $D_{98}$  de la superficie circunferencial exterior 98 en la falda del pistón 84 del pistón 18. Más concretamente, en función del diámetro  $D_{98}$  de la superficie circunferencial exterior 98 que coopera con el elemento de estanqueidad 96 de la falda del pistón 84 el diámetro  $D_{106}$  de la superficie circunferencial interior 106 que coopera con el elemento de estanqueidad 102 en la pieza insertada 58 se elige tanto más grande que el diámetro  $D_{104}$  de la superficie circunferencial interior 104 que coopera con el elemento de estanqueidad 100 en la pieza insertada 56, que la superficie de la sección transversal circular delimitada por la superficie circunferencial interior 104 de la cámara de presión 62 (en la Figura 1, la superficie activa 22 izquierda del pistón) corresponde a la superficie de la sección transversal circular delimitada por la superficie circunferencial exterior 98 y la superficie circunferencial interior 106 de la cámara de presión 64 (= en la Figura 1, la superficie activa 24 derecha del pistón 18). El resultado es que el balance de volumen en la disposición pistón-cilindro 16 está siempre compensado, es decir, cuando se eleva p.ej. para un desplazamiento del pistón 18 hacia la derecha en la Figura 1 un volumen de fluido hidráulico determinado a través de la toma de presión 52 al interior de la cámara de presión 62, el pistón 18 desplaza el mismo volumen de fluido hidráulico a través de las perforaciones 80, el espacio anular 78 y la toma de presión 54 de la cámara de presión 64 y viceversa.

El dispositivo de enclavamiento 26 presenta una carcasa 114, que en el ejemplo de realización representado está fijada de forma adecuada en la circunferencia exterior de la pieza insertada 58 de la disposición pistón-cilindro 16. En la carcasa 114 está alojada una bobina magnética 116 del actuador 32, que envuelve al menos en parte concéntricamente el elemento de bloqueo 28 ferromagnético, que actúa aquí como inducido de un accionamiento magnético. El elemento de bloqueo 28 desplazable a modo de pistón en la bobina magnética 116 pasa por aberturas 118, 120 alineadas entre sí (véase la Figura 2), realizadas en la carcasa 114 o en la pieza insertada 58, más concretamente en el tramo de superficie lateral 72 de la misma, de modo que un saliente de enclavamiento 122 previsto en el extremo inferior en la Figura 1 del elemento de bloqueo 28, cuya sección transversal se estrecha un poco hacia su extremo libre, llega a encajar en las ranuras radiales 108, 110, 112 en la parte de pistón 82. En su otro extremo, superior en la Figura 1, el elemento de bloqueo 28 está provisto de una escotadura 124, que sirve como soporte para el resorte helicoidal de compresión 30, que sobresale del elemento de bloqueo 28 y se apoya en la carcasa 114. La alimentación de corriente a la bobina magnética 116 se realiza finalmente a través del cable de alimentación 34 representado en la Figura 1 con una línea punteada, que está conectado eléctricamente con la unidad de control ECU.

En este sentido puede verse que el resorte helicoidal de compresión 30 tiende a empujar el elemento de bloqueo 28 para que salga de la carcasa 114 del dispositivo de enclavamiento 26, de modo que en el estado sin corriente de la bobina magnética 116 el saliente de enclavamiento 122 queda sujetado por la fuerza de resorte encajando en una de las ranuras radiales 108, 110, 112 en la parte de pistón 82. Gracias al ajuste positivo así conseguido, se impide que el pistón 18 se desplace en la disposición pistón-cilindro 16, incluso en caso de una solicitud con presión de una de las cámaras de presión 62, 64. Si se alimenta en cambio corriente a la bobina magnética 116, la fuerza magnética resultante tira el elemento de bloqueo 28 en contra de la fuerza del resorte helicoidal de compresión 30 hacia atrás al interior de la carcasa 114, en una dirección que se extiende sustancialmente en la dirección perpendicular respecto a la dirección de desplazamiento del pistón 18, liberándose el saliente de enclavamiento 122 de la ranura radial 108, 110 o 112 correspondiente. El pistón 18 (y por lo tanto el elemento de ajuste que tiene una unión funcional con el pistón 18) puede desplazarse ahora mediante solicitud con presión de la cámara de presión 62 o 64 correspondiente. La posición correspondiente del dispositivo de enclavamiento 26 (abierto o enclavado), es decir, del elemento de bloqueo 28 respecto a la carcasa 114 del dispositivo de enclavamiento 26, puede determinarse mediante la unidad de control ECU de forma indirecta mediante la inductancia del actuador 32, que cambia en caso de tener lugar un movimiento del elemento de bloqueo 28 respecto a la carcasa 114 según el espacio de aire actual, es decir la distancia interior entre el elemento de bloqueo 28 y la carcasa 114 en la zona del resorte helicoidal de compresión 30.

En el ejemplo de realización representado están previstas tres ranuras radiales 108, 110, 112 en la parte de pistón 82, cuya posición axial en el pistón 18 y distancia entre ellas definen posiciones determinadas del elemento de ajuste que tiene una unión funcional con el pistón 18. Cuando el saliente de enclavamiento 122 se encuentra encajado en la ranura 110 central, como se muestra en las Figuras 1 y 2, esto define por ejemplo una posición neutra del elemento de ajuste, en el caso de una transmisión automática p.ej. una posición del manguito de cambio entre la primera y la tercera marcha, sin estar seleccionada ninguna marcha. Cuando el saliente de enclavamiento 122 está encajado en cambio en la ranura radial 108 o 112, esto define respectivamente una posición final del elemento de ajuste, en el caso de la transmisión automática por ejemplo una posición del manguito de cambio en la que está seleccionada la primera o la tercera marcha.

Una particularidad del ejemplo de realización según las Figuras 1 y 2 está, no obstante, en que las ranuras radiales 108, 110, 112 en la circunferencia del pistón 18 tienen una profundidad de ranura diferente, como puede verse en



particular bien en la Figura 2. Cuando el saliente de enclavamiento 122 encaja en una de las ranuras radiales 108, 110, 112, el elemento de bloqueo 28 sobresaldrá más o menos de la carcasa 114 del dispositivo de enclavamiento 26 en función de la profundidad de la ranura radial correspondiente, lo que condiciona diferentes intervalos de aire en el actuador 32. Por lo tanto, gracias a la detección de la inductancia del actuador 32 mediante la unidad de control ECU puede determinarse de forma indirecta también la posición axial del pistón 18 en la carcasa de cilindro realizada (entre otras cosas) por las piezas insertadas 56, 68. El resultado es que puede obtenerse una información acerca de la posición (dado el caso adicional) respecto a la posición correspondiente del elemento de ajuste.

Con el dispositivo de accionamiento hidráulico 10 anteriormente descrito es posible por ejemplo el siguiente funcionamiento, mandando y coordinando la unidad de control ECU adecuadamente el accionamiento eléctrico de la bomba M y el actuador electromagnético 32 del dispositivo de enclavamiento 26.

Cuando se debe desplazar el elemento de ajuste de una posición predeterminada, que en este ejemplo de realización se conoce (de forma indirecta) por la inductancia del actuador 32, por ejemplo de la posición central según las Figuras 1 y 2, mediante la unidad de control ECU se alimenta en primer lugar corriente al actuador 32 del dispositivo de enclavamiento 26. Por consiguiente, el elemento de bloqueo 28 se retira magnéticamente en contra de la fuerza del resorte helicoidal de compresión 30, liberándose el saliente de enclavamiento 122 de la ranura radial 110 central correspondiente, aquí la central, en el pistón 18, de modo que se libera el enclavamiento. Ahora se alimenta mediante la unidad de control ECU corriente al accionamiento de bomba M, de modo que arranca la bomba 14 con la dirección de bombeo R que se necesita para la dirección deseada del movimiento de ajuste, p.ej. Con una dirección de bombeo R del lado derecho de la bomba 14 hacia el lado izquierdo de la bomba 14 en la Figura 1. Por consiguiente, se produce una sollicitación hidráulica de la cámara de presión 62 y, por lo tanto, un desplazamiento del pistón 18 hacia la derecha en la Figura 1. Después de un recorrido de desplazamiento corto del pistón 18 puede desconectarse la alimentación de corriente al actuador 32, de modo que el resorte helicoidal de compresión 30 intenta desplazar el elemento de bloqueo 28 en la Figura 1 hacia abajo. Esto se consigue en cuanto el pistón 18 haya alcanzado respecto al elemento de bloqueo 28 una posición en la que el saliente de enclavamiento 122 puede deslizar al interior de la ranura radial 108. Ahora se desconecta el accionamiento de bomba M, de modo que el sistema vuelve a estar completamente sin corriente.

Puede verse que el pistón puede desplazarse de este modo de una posición de enclavamiento a la siguiente posición de enclavamiento. Si debe moverse el elemento de ajuste de una posición final directamente a la otra posición final, es decir, sin irse a la posición central o neutra, puede alimentarse corriente al actuador 32 durante un intervalo de tiempo más largo, lo que hace que la ranura radial 10 central en el pistón 18 "pase por encima" del saliente de enclavamiento 122 retirado, sin enclavar en este, antes de encajar el saliente de enclavamiento 122 en la ranura radial 108 o 112 en la posición final correspondiente.

A continuación debe explicarse una variante del ejemplo de realización anteriormente descrito haciéndose referencia a la Figura 3 solo en cuanto a las diferencias con este último. Para simplificar la representación, en la Figura 3 se ha renunciado a volver a reproducir partes de la caja de transmisión 12.

En la variante según la Figura 3, las ranuras radiales 108, 110, 112 en la circunferencia del pistón 18 no tienen una profundidad de ranura diferente, estando realizadas por el contrario con la misma profundidad. Por el contrario, la disposición pistón-cilindro 16 presenta un dispositivo sensor 126 para detectar la posición correspondiente del pistón 18 en la disposición pistón-cilindro 16, con un sensor 128 fijado de forma adecuada en la carcasa de cilindro, más exactamente en la circunferencia exterior de la pieza insertada 58 de la disposición pistón-cilindro 16, p.ej. un sensor Hall de por sí conocido, y un elemento de señalización 130 fijado de forma adecuada en el pistón 18, dispuesto en el ejemplo de realización representado entre las ranuras radiales 108 y 110 en la parte de pistón 82, por ejemplo un imán permanente en forma de paralelepípedo. El sensor 128 está conectado mediante un cable de señalización 132 con la unidad de control ECU.

También en este ejemplo de realización, el saliente de enclavamiento 122 en el elemento de bloqueo 28 del dispositivo de enclavamiento 26 encaja en el estado sin corriente del sistema en una de las ranuras 108, 110, 112 en el pistón 18 por la fuerza del resorte helicoidal de compresión 30, para impedir un desplazamiento del pistón 18. Cuando se alimenta corriente al actuador 32 del dispositivo de enclavamiento 26 mediante la unidad de control ECU, la bobina magnética 116 retira el elemento de bloqueo 28, es decir, lo tira en la Figura 3 hacia arriba, lo que libera el enclavamiento, es decir, el saliente de enclavamiento 122 se libera de la ranura radial 108, 110 o 112 correspondiente. Ahora, la unidad de control ECU manda el accionamiento de bomba M, a continuación de lo cual el pistón 18 sollicitado con presión se desplaza según la dirección de bombeo R predeterminada en la dirección de ajuste deseada. Aquí, mediante el dispositivo sensor 126, cuyo sensor 128 estacionario respecto a la disposición pistón-cilindro 16 detecta la posición relativa correspondiente del elemento de señalización 130 respecto al sensor 128, se determina la posición correspondiente del pistón 18. Poco antes de la posición de enclavamiento deseada del pistón 18, la unidad de control ECU termina la alimentación de corriente a la bobina magnética 116, a continuación de lo cual el elemento de bloqueo 28 tiende a desplazarse hacia adelante, es decir, en la Figura 3 hacia abajo, por la fuerza del resorte helicoidal de compresión 30. En cuanto se haya alineado a lo largo de la continuación del movimiento del pistón la ranura radial 108, 110 o 112 correspondiente en la parte de pistón 82 con el saliente de enclavamiento 122 del elemento de bloqueo 28, este se desliza al interior de la ranura radial para sujetar el pistón 18

en la dirección axial. Finalmente, la unidad de control ECU desconecta el accionamiento de bomba M.

En la Figura 4 puede verse otro ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento hidráulico 10, en el que a diferencia de lo que ocurre en los ejemplos de realización anteriormente descritos está prevista una pluralidad de disposiciones pistón-cilindro de acción doble 16 (aquí tres), cuyos pistones 18 tienen una unión funcional con respectivamente un elemento de ajuste (no mostrado). Para simplificar la representación, se ha renunciado en la Figura 4 nuevamente a una reproducción de partes de la caja de transmisión, en la que están montadas las disposiciones pistón-cilindro 16, al igual que a una representación de dispositivos sensores para detectar la posición correspondiente del pistón o del elemento de ajuste.

Según la Figura 4, de las tuberías a presión 48, 50, que conducen a la (primera) disposición pistón-cilindro 16, superior en la Figura 4, derivan tuberías de conexión 134, 136, que están conectadas hidráulicamente con las tomas de presión 52, 54 de las otras disposiciones pistón-cilindro 16, para conectar todas las disposiciones pistón-cilindro 16 hidráulicamente en paralelo respecto a la bomba 14, de la que hay solo una.

Puede verse que puede desplazarse un elemento de ajuste determinado, anulando la unidad de control ECO el enclavamiento del pistón mediante alimentación de corriente al dispositivo de enclavamiento 26 en la disposición pistón-cilindro 16 asignada a este elemento de ajuste y conectando la bomba 14 según la dirección de ajuste deseada con una dirección de bombeo R determinada, mientras que los pistones 18 de las otras disposiciones pistón-cilindro 16 se mantienen sin corriente mediante estos dispositivos de enclavamiento asignados a estos desde el punto de vista funcional. Con este modo de conexión también es posible desplazar varios elementos de ajuste al mismo tiempo en la misma dirección de ajuste, alimentándose corriente al mismo tiempo a los dispositivos de enclavamiento 26 correspondientes y al accionamiento de bomba M, a continuación de lo cual los pistones 18 liberados solicitados con presión se mueven en la misma dirección de ajuste.

La Figura 5, que también presenta las simplificaciones mencionadas en relación con la Figura 4, muestra otro ejemplo de un dispositivo de accionamiento hidráulico 10, que se distingue de los ejemplos de realización anteriormente descritos sustancialmente por que el dispositivo de enclavamiento 26 no está dispuesto en la disposición pistón-cilindro 16 sino en el elemento de ajuste propiamente dicho, aquí una varilla de cambio 88 que porta una horquilla de cambio 90, lo que reduce el espacio constructivo necesario para la / en la disposición pistón-cilindro 16. Aquí, la varilla de cambio 88 está provista en su circunferencia exterior de ranuras radiales 138, 140, 142, que cooperan de la forma anteriormente descrita con el saliente de enclavamiento 122 en el elemento de bloqueo 28 del dispositivo de enclavamiento 26, para sujetar el elemento de ajuste, y por lo tanto también el pistón 18 de la disposición pistón-cilindro 16, a elección mediante enclavamiento con la bobina magnética 116 sin corriente o liberarlo mediante anulación del enclavamiento en caso de una alimentación de corriente al dispositivo de enclavamiento 26.

La Figura 6 muestra finalmente en una representación más esquematizada en comparación con las Figuras anteriores otro ejemplo de un dispositivo de accionamiento hidráulico 10, que se distingue de los ejemplos de realización anteriormente descritos sustancialmente por que el pistón 18 presenta en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente superficies activas 22, 24 de tamaños diferentes, que delimitan respectivamente una cámara de presión 62, 64 de la disposición pistón-cilindro 16. Aquí actúa solo un elemento de estanqueidad 144 en la circunferencia exterior del pistón 18 con solo una superficie de deslizamiento del cilindro 146 de la disposición pistón-cilindro 16, para separar las cámaras de presión 62, 64 hidráulicamente unas de otras, lo que acorta la disposición pistón-cilindro 16 considerablemente en comparación con los ejemplos de realización anteriormente descritos. Para hacer en caso de un desplazamiento del pistón 18 que tenga lugar una compensación de la diferencia de volumen entre las cámaras de presión 62, 64, que resulta por el tamaño diferente de las superficies activas 22, 24 hidráulicas con el mismo recorrido del pistón, entre la bomba 14 y la disposición pistón-cilindro 16 está prevista una disposición de válvulas 148 que puede controlarse hidráulicamente mediante la presión de la bomba.

Esta disposición de válvulas 148 comprende en el ejemplo representado dos válvulas distribuidoras 2/2 150, 152 controladas por presión, precargadas por resorte en la posición cero de paso, así como dos obturadores 154, 156. Mientras que la primera válvula distribuidora 2/2 150 está conectada en una tubería de conexión 158 entre las tuberías a presión 48, 50, la segunda válvula distribuidora 2/2 152 está dispuesta llegando de la bomba 14 delante de la tubería de conexión 158 en la tubería a presión 50. El obturador 154 está dispuesto en la tubería a presión 48 llegando de la bomba 14 delante de la tubería de conexión 158, mientras que el obturador 156 está dispuesto entre la toma hidráulica 38 de la bomba 14 y la segunda válvula distribuidora 2/2 152 en la tubería a presión 50. Entre la toma hidráulica 36 de la bomba 14 y el obturador 154 está conectada una línea de control 160 con la tubería a presión 48, que conduce a la segunda válvula distribuidora 2/2 152 en la tubería a presión 50, de modo que la misma puede controlarse hidráulicamente con la presión tomada en la tubería a presión 48. Del mismo modo, entre la toma hidráulica 38 de la bomba 14 y el obturador 156 está conectada una línea de control 162 con la tubería a presión 50, que conduce a la primera válvula distribuidora 150 en la tubería de conexión 158, de modo que la misma puede controlarse hidráulicamente con la presión tomada en la tubería a presión 50.

No obstante, en lugar de la válvula distribuidora 2/2 152 mandada mediante la línea de control 160 también puede estar dispuesta en la misma posición una válvula de retención (no mostrada) en la tubería a presión 50, que bloquea

en dirección a la bomba 14, dado el caso combinada con el obturador 156. En este caso, también puede prescindirse del obturador 154 en la tubería a presión 48.

5 El funcionamiento de este modo de conexión es el siguiente: cuando la bomba 14 gira con una dirección de bombeo R en el sentido contrario al sentido de las agujas del reloj en la Figura 6, por el obturador 154 se forma en la tubería a presión 48 una presión de retención, que se transmite a través de la tubería de control 160 a la válvula distribuidora 2/2 152 y la cierra. Por el contrario, la válvula distribuidora 2/2 150 se mantiene abierta, de modo que por la conexión hidráulica a través de la tubería de conexión 158 se solicitan las dos superficies activas 22, 24 del pistón 18 de la misma forma con presión. Por la superficie activa 22 más grande en el lado que en la Figura 1 es el lado izquierdo del pistón 18, el pistón 18 se desplaza en la Figura 1 hacia la derecha, naturalmente con la condición de que el enclavamiento de la varilla de cambio 88 se haya anulado por la alimentación de corriente al dispositivo de enclavamiento 26. El volumen de fluido hidráulico desplazado de la cámara de presión 64 anular (lado derecho) se usa para llenar la cámara de presión 62 cilíndrica (lado izquierdo); el volumen de fluido hidráulico que aún falta se realimenta mediante la bomba 14 a través de la válvula de retención 46 del depósito de reserva 20.

15 Si el accionamiento de bomba M es mandado por el contrario por la unidad de control ECU de tal modo que la bomba 14 eleva fluido hidráulico con una dirección de bombeo R en el sentido de las agujas del reloj en la Figura 6, por el obturador 156 se forma una presión de retención en la tubería a presión 50. Esta presión de retención se indica mediante la línea de control 162 a la válvula distribuidora 2/2 150 en la tubería de conexión 158 y la cierra. Por el contrario, queda abierta la válvula distribuidora 2/2 152 en la tubería a presión 50. De este modo queda conectada la cámara de presión 64 anular de la disposición pistón-cilindro 16 con la zona de presión actual (toma hidráulica 38) de la bomba 14 y es separada de la zona actual de aspiración (toma hidráulica 36) de la bomba 14. La cámara de presión 62 cilíndrica de la disposición pistón-cilindro 16 está conectada por el contrario con la actual zona de aspiración (toma hidráulica 36) de la bomba 14. Por la diferencia de presión que actúa en el pistón 18, el resultado es que el pistón 18 se desplaza en la Figura 6 hacia la izquierda, naturalmente con la condición de que esté liberada la varilla de cambio 88 por el dispositivo de enclavamiento 26 al que se alimenta corriente.

**Lista de signos de referencia**

- 30 10 Dispositivo de accionamiento hidráulico
- 12 Caja de transmisión
- 14 Bomba
- 16 Disposición pistón-cilindro
- 18 Pistón
- 35 20 Depósito de reserva
- 22 Superficie activa
- 24 Superficie activa
- 26 Dispositivo de enclavamiento
- 28 Elemento de bloqueo
- 40 30 Resorte helicoidal de compresión
- 32 Actuador
- 34 Cable de alimentación
- 36 Toma hidráulica
- 38 Toma hidráulica
- 45 40 Tubería de aspiración
- 42 Tubería de aspiración
- 44 Válvula de retención
- 46 Válvula de retención
- 48 Tubería a presión
- 50 50 Tubería a presión
- 52 Toma de presión
- 54 Toma de presión
- 56 Pieza insertada
- 58 Pieza insertada
- 55 60 Espacio de cilindro
- 62 Cámara de presión
- 64 Cámara de presión
- 66 Taladro escalonado
- 68 Taladro escalonado
- 60 70 Anillo en O
- 72 Tramo de superficie lateral
- 74 Tramo de fondo
- 76 Prolongación
- 78 Espacio anular
- 65 80 Perforación
- 82 Parte de pistón

	84	Falda del pistón
	86	Taladro escalonado
	88	Varilla de cambio
	90	Horquilla de cambio
5	92	Casquillo de deslizamiento
	94	Anillo de sujeción
	96	Elemento de estanqueidad
	98	Superficie circunferencial exterior
	100	Elemento de estanqueidad
10	102	Elemento de estanqueidad
	104	Superficie circunferencial interior
	106	Superficie circunferencial interior
	108	Ranura radial
	110	Ranura radial
15	112	Ranura radial
	114	Caja
	116	Bobina magnética
	118	Abertura
	120	Abertura
20	122	Saliente de enclavamiento
	124	Escotadura
	126	Dispositivo sensor
	128	Sensor
	130	Elemento de señalización
25	132	Cable de señalización
	134	Tubería de conexión
	136	Tubería de conexión
	138	Ranura radial
	140	Ranura radial
30	142	Ranura radial
	144	Elemento de estanqueidad
	146	Superficie de deslizamiento del cilindro
	148	Disposición de válvulas
	150	Válvula distribuidora 2/2
35	152	Válvula distribuidora 2/2
	154	Obturador
	156	Obturador
	158	Tubería de conexión
	160	Línea de control
40	162	Línea de control
	D	Diámetro
	ECU	Unidad de control
	M	Accionamiento eléctrico de la bomba
45	R	Dirección de bombeo

## REIVINDICACIONES

1. Combinación de un dispositivo de accionamiento hidráulico (10), una unidad de control (ECU) y uno o varios elementos de ajuste (88, 90) que pueden accionarse mediante el dispositivo de accionamiento (10) para una transmisión de un automóvil, comprendiendo el dispositivo de accionamiento hidráulico (10) una bomba (14) que presenta un accionamiento eléctrico de bomba (M), cuya dirección de bombeo (R) es reversible, al menos una disposición pistón-cilindro de acción doble (16), que está conectada hidráulicamente con la bomba (14), cuyo pistón (18) tiene una primera superficie activa (22) en un lado y una segunda superficie activa (24) en el otro lado y que tiene una unión funcional con el elemento de ajuste (88, 90), y un depósito de reserva (20) para fluido hidráulico, desde el cual el fluido hidráulico puede elevarse mediante la bomba (14) a la disposición pistón-cilindro (16), para solicitar hidráulicamente el pistón (18) de la misma para un movimiento del elemento de ajuste (88, 90) según la dirección de bombeo (R) en la primera superficie activa (22) o en la segunda superficie activa (24), estando fijado en la o en cada disposición pistón-cilindro (16) un dispositivo de enclavamiento (26), que presenta un elemento de bloqueo (28) que coopera con tramos de bloqueo en el pistón (18), que está precargado por resorte en una posición de bloqueo que impide un movimiento del elemento de ajuste (88, 90) y que puede moverse mediante un actuador controlable eléctricamente (32) de la posición de bloqueo en contra de la precarga de resorte a una posición de liberación que permite un movimiento del elemento de ajuste (88, 90), y estando conectados eléctricamente el accionamiento de la bomba (M) y el actuador (32) con la unidad de control (ECU) que coordina el mando eléctrico del accionamiento de bomba (M) y del actuador (32).
2. Combinación de acuerdo con la reivindicación 1, estando realizados los tramos de bloqueo en el pistón (18) por ranuras radiales (108, 110, 112) dispuestas a una distancia axial entre sí en la circunferencia del pistón.
3. Combinación de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, estando provisto el pistón (18), en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente, con superficies activas (22, 24) del mismo tamaño, que delimitan en cada caso una cámara de presión (62, 64) de la disposición pistón-cilindro (16).
4. Combinación de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, presentando el pistón (18), en sus lados que pueden solicitarse hidráulicamente, superficies activas (22, 24) de diferentes tamaños, que delimitan en cada caso una cámara de presión (62, 64) de la disposición pistón-cilindro (16), estando prevista entre la bomba (14) y la disposición pistón-cilindro (16) una disposición de válvulas (148) que puede controlarse hidráulicamente mediante la presión de la bomba, que en caso de un desplazamiento del pistón (18) hace que tenga lugar una compensación de la diferencia de volumen entre las cámaras de presión (62, 64).
5. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando la disposición pistón-cilindro (16) un dispositivo sensor (126) para detectar la posición del pistón, con un sensor (128) dispuesto en la carcasa de cilindro y un elemento de señalización (130) fijado en el pistón (18).
6. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, siendo el actuador que puede controlarse eléctricamente un actuador electromagnético (32), y pudiendo detectarse mediante la unidad de control (ECU) la inductancia del actuador (32) para determinar la posición del elemento de bloqueo (28).
7. Combinación de acuerdo con al menos las reivindicaciones 2 y 6, teniendo las ranuras radiales (108, 110, 112) en la circunferencia del pistón una profundidad de ranura diferente, de modo que mediante la detección de la inductancia del actuador electromagnético (32) puede determinarse mediante la unidad de control (ECU) también la posición axial del pistón (18) en la carcasa de cilindro.
8. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, estando prevista una pluralidad de disposiciones pistón-cilindro de acción doble (16), cuyos pistones (18) tienen una unión funcional con un elemento de ajuste en cada caso, y estando conectadas las disposiciones pistón-cilindro (16) hidráulicamente en paralelo respecto a la única bomba.

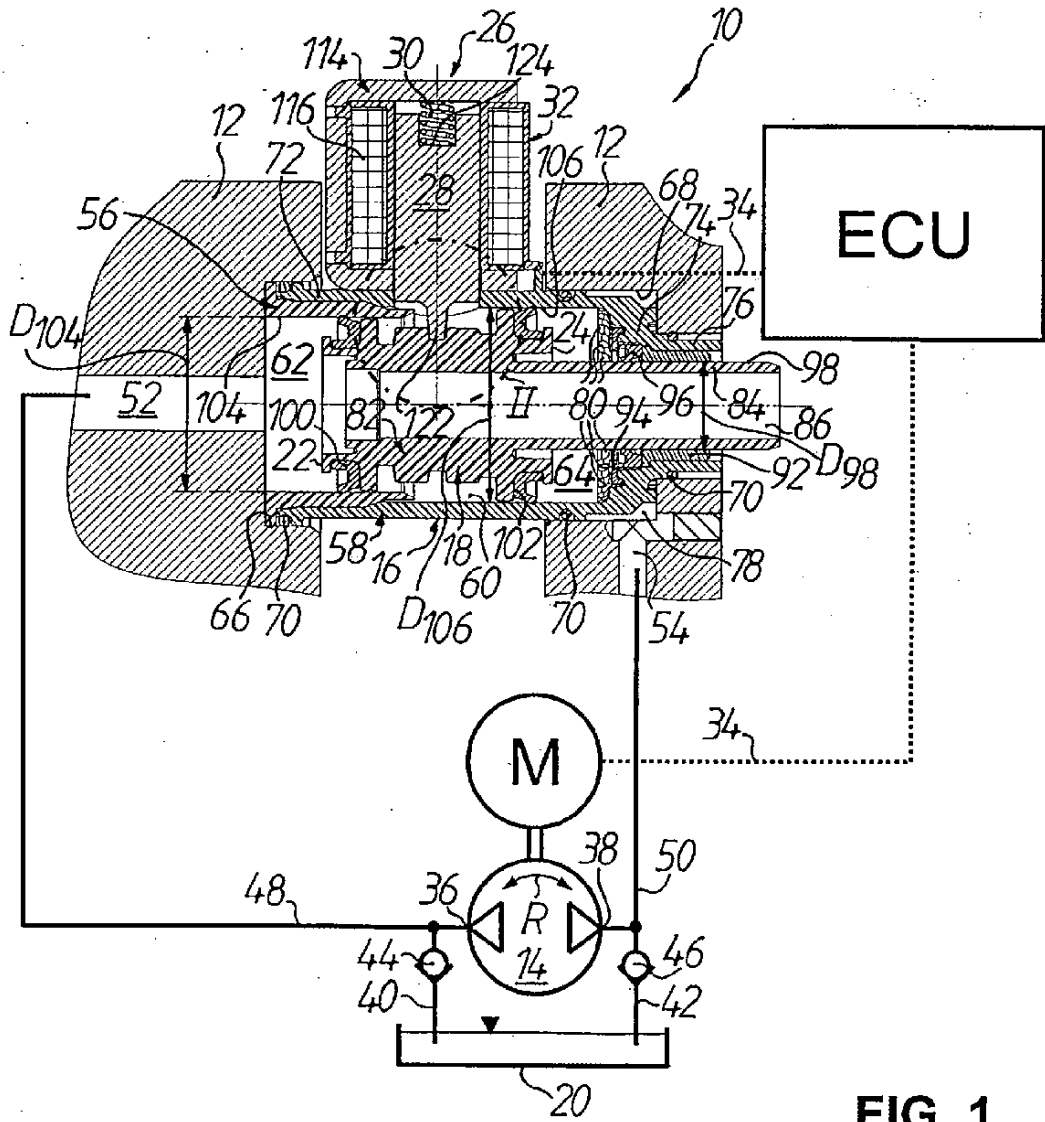
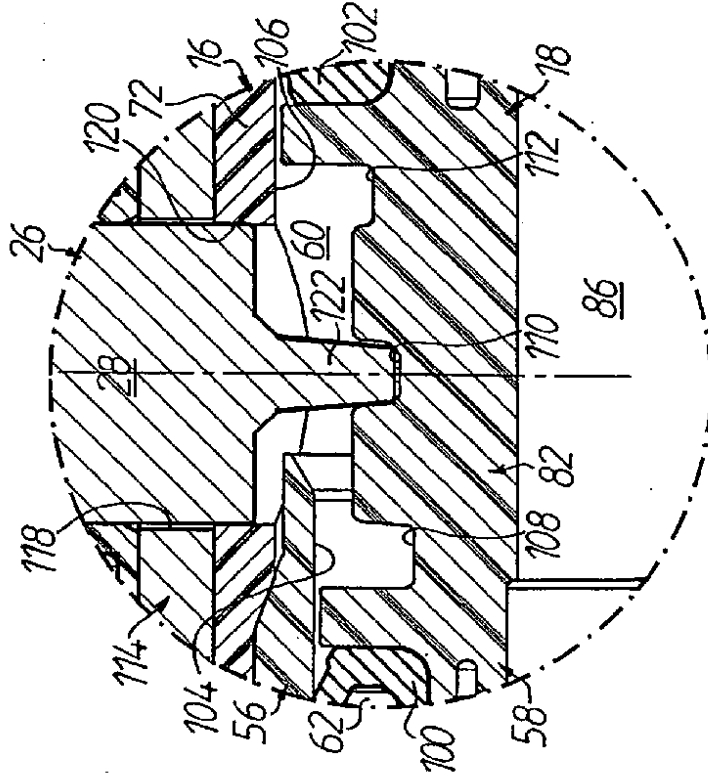
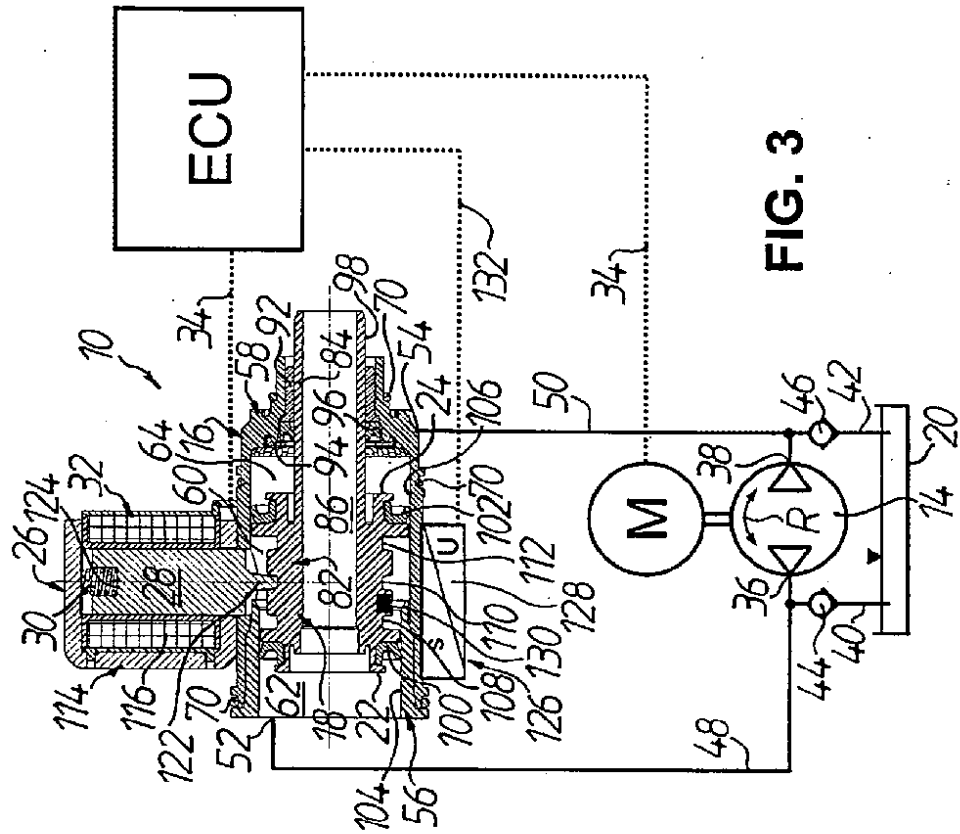


FIG. 1







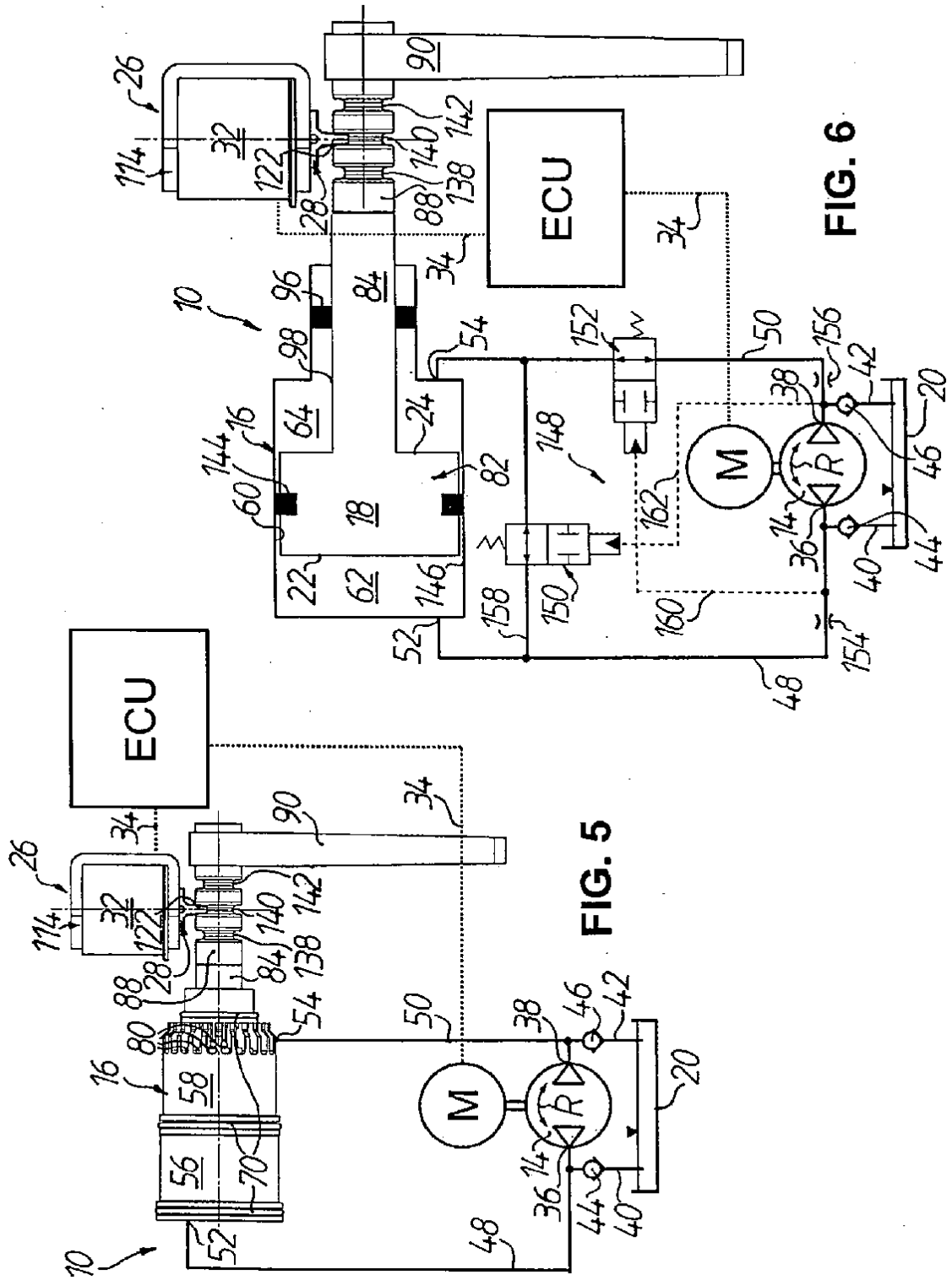


FIG. 6

FIG. 5