

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 890**

51 Int. Cl.:
F16H 61/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04394067 .5**
96 Fecha de presentación: **11.11.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1536163**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54 Título: **ACTUADOR PARA SISTEMA DE TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA CONTROLADO ELECTRÓNICAMENTE.**

30 Prioridad:
25.11.2003 US 525026 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.12.2011

73 Titular/es:
**DURA GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.
2791 RESEARCH DRIVE
Rochester Hills, MI 48309-3575 , US**

72 Inventor/es:
Yong Qiang Wang

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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 2 369 890 T3

DESCRIPCIÓN

Actuador para sistema de transmisión automática controlado electrónicamente

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un sistema controlado electrónicamente de transmisión automática para vehículos a motor con un actuador eléctrico mejorado.

Antecedentes de la invención

Se hace referencia habitualmente a un sistema de transmisión controlado electrónicamente como un sistema de transmisión tipo "shift-by-wire". En algunos sistemas de transmisión automática por control electrónico, un árbol de entrada se proyecta hacia fuera a partir de una caja de engranaje de transmisión y se hace girar para desplazar los engranajes en la transmisión. El árbol de entrada de transmisión se hace girar mediante un actuador eléctrico que se acopla al árbol de entrada. El actuador eléctrico hace girar de manera selectiva el árbol de entrada de transmisión en respuesta a una señal de entrada a partir de un cambio de marchas o selector de marchas que se hace funcionar de forma manual. El selector de marchas es normalmente una palanca pero puede alternativamente encontrarse de otras formas tales como botones pulsadores.

Los actuadores eléctricos típicos de sistemas de transmisión por control electrónico tienen un motor eléctrico que hace girar el dispositivo de manera reiterada hacia delante y hacia detrás hasta que el árbol de entrada de transmisión se encuentra en la posición de engranaje exacta que se desea. Esto puede dar como resultado un cambio relativamente lento y poco preciso. En consecuencia, existe la necesidad de un actuador eléctrico mejorado para sistemas de transmisión automática por control electrónico.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona una transmisión automática con un actuador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1.

El documento US-A-2.655.820 da a conocer unos mecanismos de transmisión de potencia del tipo que habitualmente se conoce como actuador, y que comprende un motor eléctrico, y un tren de engranajes de reducción de velocidad epicicloidal, adaptado para accionarse a través de cualquier mecanismo intermedio adecuado, una aleta, un mecanismo de aterrizaje, un ala, u otra parte de una aeronave o con cualquier otro fin análogo.

El documento DE-A-100465 89 da a conocer una caja de velocidades intermedia (HR, PR, SR) para transferir el movimiento de control producido por un primer elemento de control (EM) a un elemento de selección (BW) de la transmisión ajustable. La caja de velocidades intermedia se conecta también a un segundo elemento de control (FS) para posibilitar que la caja de velocidades se ajuste al menos en parte después de un fallo del primer elemento de control.

El documento EP-A-1170532 da a conocer un aparato (1) de conmutación de intervalo dotado de un disco (2b), una ranura (2c) de engranado, un pasador (5a), y una parte (5b) de brazo, que se usan para la conmutación de un intervalo, un motor (12) para accionar el disco (2b), la ranura (2c) de engranado, el pasador (5a), y la parte (5b) de brazo, que se usan para la conmutación de un intervalo, un mecanismo (46) de engranaje de reducción de velocidad para reducir una fuerza de transmisión del motor (12) y para transmitir la fuerza de transmisión al disco (2b), la ranura (2c) de engranado, el pasador (5a), y la parte (5b) de brazo, que se usan para la conmutación de un intervalo, y un embrague (30) electromagnético para engranar y desengranar un estado de transmisión de potencia entre el motor (12) y el mecanismo (46) de engranaje de reducción de velocidad. Un disco (31) adsorbido del embrague (30) electromagnético se conecta a un árbol (38) de entrada de potencia del mecanismo (46) de engranaje de reducción de velocidad.

El documento EP-A-1172587 da a conocer un actuador para un árbol de cambios de una transmisión automática de un vehículo a motor que comprende una caja, un árbol de accionamiento montado de forma que puede hacerse girar en la caja, un motor eléctrico, un tren de engranajes de reducción reversible y de baja pérdida mediante el que el rotor del motor eléctrico se acopla directamente al árbol de accionamiento, un resorte espiral previamente tensado que forma unos medios de almacenamiento de energía mediante los que el árbol de accionamiento puede colocarse en la posición de estacionamiento con independencia del motor eléctrico, un controlador electrónico para accionar el motor eléctrico como una función de las señales de control y unos medios de acoplamiento para acoplar el árbol de accionamiento al árbol de cambio de velocidad de la transmisión automática. La rotación del árbol de accionamiento por los medios de acoplamiento se convierte en unos ángulos de rotación del árbol de cambio de velocidad que se corresponde con la señal de control.

A partir de la divulgación anterior y la siguiente descripción más detallada de diversas realizaciones preferidas será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención proporciona un avance significativo en la tecnología de los actuadores eléctricos para las transmisiones automáticas controladas electrónicamente. Particularmente significativo a este respecto es el potencial que la invención ofrece para proporcionar un conjunto de

alta calidad, fiable, relativamente rápido, preciso, y de bajo coste. Características y ventajas adicionales de diversas realizaciones preferidas se entenderán mejor a la vista de la descripción detallada que se proporciona a continuación.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Estas y otras características de la presente invención serán evidentes con referencia a la descripción y los dibujos siguientes, en los que:
- la figura 1 es una vista esquemática de un sistema controlado electrónicamente de transmisión automática que tiene un actuador eléctrico de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;
- 10 la figura 2 es una vista en perspectiva de una transmisión y de un actuador eléctrico del sistema de transmisión de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva ampliada del actuador eléctrico de las figuras 1 y 2;
- la figura 4 es una vista en perspectiva del actuador eléctrico de las figuras 1 a 3 pero con una caja parcialmente retirada con fines de claridad;
- 15 la figura 5 es una vista en perspectiva del actuador eléctrico de las figuras 1 a 4 pero a partir de un ángulo inverso en comparación con la figura 4 y con la caja retirada con fines de claridad;
- la figura 6 es una vista esquemática que muestra un retén de la transmisión de las figuras 1 y 2 girado por el actuador eléctrico hasta el interior de una "zona de autoalineación" de una posición de engranaje de estacionamiento para colocar de manera precisa un rodillo de retén en la posición de engranaje de estacionamiento;
- 20 la figura 7 es una vista en perspectiva similar a la figura 4 pero que muestra un actuador eléctrico de acuerdo con una realización preferida alternativa de la presente invención con una caja parcialmente retirada con fines de claridad; y
- la figura 8 es una vista de un gráfico que compara la potencia de solenoide de un dispositivo de bloqueo en relación con la posición de retén para los actuadores eléctricos de la figura 4 y de la figura 7.
- 25 Ha de entenderse que los dibujos adjuntos no están necesariamente a escala, presentando una representación simplificada en cierta medida de diversas características preferidas ilustrativas de los principios básicos de la invención. Las características de diseño específicas del actuador eléctrico tal como se dan a conocer en el presente documento, que incluyen, por ejemplo, dimensiones, orientaciones, y formas específicas se determinarán mediante la aplicación prevista particular y el entorno de uso. Ciertas características de las realizaciones ilustradas se han
- 30 ampliado o se han modificado en sus proporciones en relación con otras para facilitar la visualización y una clara comprensión. En particular, puede aumentarse el grosor de las características delgadas, por ejemplo, con fines de claridad o de ilustración. Todas las referencias a la dirección y a la posición, a menos que se indique lo contrario, hacen referencia a la orientación del actuador eléctrico que se ilustra en los dibujos. En general, arriba o hacia arriba hace referencia a una dirección hacia arriba en general en el plano del papel en la figura 1 y abajo o hacia abajo hace referencia a una dirección hacia abajo en general en el plano del papel en la figura 1. También en general,
- 35 hacia delante o frontal hace referencia a una dirección hacia la parte frontal del vehículo a motor y hacia detrás o posterior hace referencia a una dirección hacia la parte posterior del vehículo a motor.

Descripción detallada de ciertas realizaciones preferidas

- 40 Será evidente para los expertos en la técnica, es decir, para aquellos que tienen conocimientos o experiencia en este campo de la tecnología, que son posibles muchos usos y variaciones de diseño para el actuador eléctrico mejorado para una transmisión controlada electrónicamente que se da a conocer en el presente documento. La siguiente discusión detallada de diversas realizaciones alternativas y preferidas ilustrará los principios generales de la invención con referencia a una transmisión controlada electrónicamente automática para un vehículo a motor. Otras realizaciones adecuadas para otras aplicaciones serán evidentes para los expertos en la técnica dado el beneficio de la presente divulgación.
- 45

- Haciendo referencia a continuación a los dibujos, la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema 10 controlado electrónicamente de transmisión automática de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Pese a que las realizaciones ilustradas de la presente invención están adaptadas particularmente para su uso con un automóvil, se observa que la presente invención puede utilizarse con cualquier vehículo a motor, lo que incluye
- 50 camiones, vehículos utilitarios deportivos, autobuses, furgonetas, vehículos de recreo, equipo de movimiento de tierras y similares, vehículos todo terreno tales como buggies y similares, vehículos aéreos, y vehículos acuáticos.

- El sistema 10 de transmisión automática ilustrado incluye una transmisión 12 automática, un actuador 14 eléctrico que acciona la transmisión 12, una unidad o módulo 16 de control electrónico (ECM) en comunicación con el actuador 14 eléctrico para controlar el actuador 14 para cambiar de manera selectiva la transmisión 12, y un cambio
- 55 18 de reserva manual. La transmisión 12 tiene una pluralidad de engranajes y un árbol de entrada o palanca que pivota o hace girar un retén 19 (figura 6) de la transmisión 12 para realizar un cambio entre los engranajes de la transmisión 12. La palanca de entrada normalmente se proyecta de forma lateral hacia fuera a partir de una caja 20 de la transmisión 12 mientras que el retén 19 normalmente se encuentra en el interior de la caja 20 de transmisión. El actuador 14 eléctrico ilustrado se sujeta a la caja 20 de transmisión y se acopla de manera que puede hacerse

funcionar a la palanca de entrada de transmisión para hacer girar el retén 19 de una forma deseada para seleccionar uno deseado de los engranajes en la transmisión 12.

La ECM 16 es preferentemente una unidad o módulo de ordenador que tiene unos medios de procesamiento y unos medios de memoria. La ECM 16 es preferentemente la unidad de procesamiento central para el vehículo a motor si bien alternativamente puede ser una unidad autónoma independiente. La ECM 16 se conecta eléctricamente al actuador 14 eléctrico de una forma adecuada tal como, por ejemplo, hilos o cables. La ECM 16 se conecta eléctricamente también a una fuente de potencia eléctrica en el vehículo a motor tal como, por ejemplo, una batería 22, de una forma adecuada tal como, por ejemplo, los hilos o cables 24. La ECM se conecta eléctricamente de forma adicional a un selector o cambio 26 de marchas manual y a un interruptor 28 de enclavamiento de freno cada uno de una forma adecuada tal como, por ejemplo, los hilos o cables 30, 32. El cambio 26 de marchas manual se usa por el operador para dar entrada de forma manual a uno deseado de los engranajes de transmisión. El operador coloca el cambio 26 de marchas manual en una de una pluralidad de posiciones fijas que indican una de la pluralidad de engranajes de transmisión de la transmisión 12 automática tal como, por ejemplo, estacionado (P), inversa (R), punto muerto (N), conducción (D), baja 3 (3), baja 2 (2), y baja (1) (tal como se muestra mejor en la figura 6). Se observa que la transmisión automática puede tener alternativamente una cantidad y/o un tipo diferente de engranajes dentro del alcance de la presente invención. El cambio 26 de marchas manual se dota de unos interruptores y/o sensores adecuados para enviar una señal electrónica a la ECM 16 que indica la posición actual del cambio 26 de marchas de enclavamiento de freno manual. Se observa que el cambio 26 de marchas manual puede ser del tipo de palanca ilustrado, o puede alternativamente ser de un tipo de botón pulsador, o de cualquier otro tipo adecuado. El interruptor 28 de enclavamiento de freno se usa por la ECM 16 para garantizar que el operador está pulsando un pedal 34 de freno del vehículo a motor antes de que la ECM 16 permita que los engranajes de transmisión se cambien de la condición o engranaje de estacionado. La ECM 16 ilustrada se conecta eléctricamente también a un interruptor 36 de encendido de una forma adecuada tal como los cables 38. El interruptor 36 de encendido proporciona una señal de control a la ECM 16 que indica cuándo está engranado el interruptor 36 de encendido de tal modo que la ECM 16 puede evitar/ permitir ciertos cambios de engranaje de transmisión en unas condiciones seleccionadas como encendido o apagado. La ECM 16 recibe señales a partir del cambio 26 de marchas manual, el interruptor de enclavamiento 28, y el interruptor 36 de encendido y envía señales al actuador 14 eléctrico tal como se describe con más detalle a continuación en el presente documento.

El cambio 18 de reserva manual se conecta de forma operativa a un pasador 40 de interconexión con un cable adecuado 42 tal como, por ejemplo, un cable de empuje-tracción o Bowden o similares. El pasador 40 de interconexión se encuentra preferentemente fuera del actuador 14 eléctrico para simplificar conjunto. El cambio 18 de reserva manual posibilita que el operador para cambiar de forma manual la transmisión 12 a un engranaje deseado tal como, por ejemplo, el punto muerto en el caso de fallos de uno o más componentes del sistema 10 de control electrónico o de fallos del sistema de potencia del vehículo a motor tales que el operador del vehículo no es capaz de conmutar los engranajes de transmisión.

Tal como se muestra mejor en las figuras 2 a 5, el actuador 14 eléctrico ilustrado incluye una caja 44 de actuador externa que se sujeta a la caja 20 de la transmisión 12. La caja 44 de actuador ilustrada se sujeta a la caja 20 de transmisión mediante una pluralidad de fiadores 45 roscados si bien se observa que pueden utilizarse alternativamente cualesquiera otros medios adecuados para fijar la caja 44 de actuador. La caja 44 de actuador ilustrada tiene una tapa 46 que coopera con la caja 44 de actuador para cerrar y contener los diversos componentes del actuador 14 eléctrico. Se observa que la caja 44 de actuador puede tener cualquier forma adecuada y puede estar formada de cualquier material adecuado.

El actuador 14 eléctrico incluye un motor 48 eléctrico de CC de alta velocidad, un conjunto 50 de engranajes o tren de engranajes para reducir la velocidad y aumentar la salida de par motor del motor 48 eléctrico, un varillaje o adaptador 52 de salida para la conexión con la palanca de entrada de transmisión y por lo tanto con el retén de transmisión 19 para transferir un movimiento de rotación entre los mismos, un sensor de posición 54 para indicar el movimiento o la posición del actuador 14 eléctrico, y un mecanismo 56 de bloqueo o de liberación que puede hacerse funcionar entre unas posiciones primera y segunda para conectar y para liberar de manera selectiva el adaptador 52 a y con respecto al motor 48 eléctrico. Un árbol 58 de salida del motor 48 eléctrico se conecta de forma que puede accionarse al conjunto de engranajes. El árbol 58 de salida ilustrado se dota de un tornillo 60 sinfín que se engrana de forma accionable con un engranaje 62 de tornillo sinfín, el engranaje 62 de tornillo sinfín transfiere el movimiento de rotación a un engranaje 64 solar montado de forma coaxial que a su vez se engrana de forma operativa con una pluralidad de engranajes 66 planetarios que se encuentran en el interior de una corona 68 dentada. Los engranajes 66 planetarios se conectan de forma operativa al adaptador 52 para transferir el movimiento de rotación desde los engranajes planetarios hasta el adaptador 52 cuando la corona 68 dentada se bloquea o retiene frente a rotación. Una señal de entrada a partir de la ECM 16 alimenta el motor 48 eléctrico para hacer que el conjunto 50 de engranajes gire. La rotación del conjunto 50 de engranajes acciona el adaptador 52 para hacer pivotar o girar de manera selectiva la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 hasta una posición de engranaje deseada tal como se describe con más detalle a continuación en el presente documento.

El interruptor o sensor 54 de posición se encuentra en el interior de la caja 44 de actuador y se conecta eléctricamente a la ECM 16 de una forma adecuada tal como los cables 70 para proporcionar una señal que indica el movimiento o la posición del actuador 14 eléctrico para determinar la posición del adaptador 52 y por lo tanto de la

palanca de entrada de transmisión y del retén 19. El sensor 54 ilustrado es un sensor de rotación que incluye dos imanes, dos placas de acero y una placa de circuito. Se observa que puede utilizarse cualquier tipo adecuado de interruptor o de sensor tal como, por ejemplo, un sensor de contacto, un sensor de ausencia de contacto, un sensor de rotación, un sensor lineal, o similares.

El mecanismo 56 de liberación o de bloqueo se adapta para bloquear y desbloquear de manera selectiva la corona 68 dentada del conjunto 50 de engranajes frente a rotación y por lo tanto o bien permite que los engranajes 66 planetarios y el adaptador 52 se accionen por el motor 48 eléctrico o bien permite que el adaptador 52 se desengrane o se libere con respecto al motor 48 eléctrico de tal modo que el adaptador 52 y por lo tanto la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 son libres de girar en relación con el motor 48 eléctrico que se describe con más detalle a continuación en el presente documento. El mecanismo 56 de liberación ilustrado incluye un solenoide 72 lineal eléctrico de tipo empuje y un fiador 74 de rueda o elemento de bloqueo que se conecta de forma operativa a y que se desplaza mediante el solenoide 72. El fiador 74 de rueda de bloqueo ilustrado se dota de una fila de dientes 76 que se dimensionan y se conforman para cooperar con unos dientes 78 de bloqueo externos que se proyectan hacia fuera a partir de una periferia externa de la corona 68 dentada. El fiador 74 de rueda de bloqueo ilustrado se desplaza linealmente mediante el solenoide 72 en una dirección radial hacia y lejos de la corona 68 dentada entre una posición primera o de bloqueo y una posición segunda o de desbloqueo. En la posición de bloqueo, los dientes 76 del fiador 74 de rueda de bloqueo se engranan con los dientes 78 de bloqueo de la corona 68 dentada para evitar que la corona 68 dentada gire. En la posición de desbloqueo, los dientes 76 del fiador 74 de rueda de bloqueo se separan entre sí y se desengranan con respecto a los dientes 78 de bloqueo de la corona 68 dentada de tal modo que la corona 68 dentada es libre de girar.

El solenoide 72 se conecta eléctricamente a la ECM 16 de una forma adecuada tal como, por ejemplo, mediante los hilos o cables 42 y recibe las señales de control a partir de los mismos para colocar el fiador 74 de rueda de bloqueo en una deseada de sus posiciones. El solenoide ilustrado 72 es un solenoide de tipo empuje, es decir, el solenoide 72 coloca el fiador 74 de rueda de bloqueo en la posición de desbloqueo cuando el solenoide 72 se encuentra en un estado no excitado retraído y coloca el fiador 74 de rueda de bloqueo en la posición de bloqueo cuando el solenoide 72 se encuentra en un estado excitado extendido. Por lo tanto, el solenoide 72 se dota preferentemente de un elemento de resorte interno o similar para devolver de forma flexible el solenoide 72 a la posición retraída cuando se retira la potencia y el solenoide 72 abandona el estado de excitación. Se observa que adicional o alternativamente puede utilizarse un elemento de resorte externo para presionar el fiador 74 de rueda de bloqueo. Se observa también que el mecanismo 56 de liberación puede adoptar alternativamente muchas otras formas adecuadas dentro del alcance de la presente invención.

Durante el funcionamiento, el operador desplaza o hace que pivote de forma manual el cambio 26 de marchas manual hasta una posición que indica un engranaje de transmisión deseado tal como, por ejemplo, P, R, N, D, 1, 2, o 3, cuando el operador quiere cambiar los engranajes de la transmisión 12. La ECM 16 recibe la señal a partir del cambio 26 de marchas manual que indica el engranaje de transmisión deseado seleccionado por el operador. La ECM 16 compara el engranaje de transmisión deseado, que se indica mediante la posición actual del cambio 26 de marchas manual, con el engranaje de transmisión actual, que se indica mediante la posición actual del actuador 14 eléctrico. Si el engranaje de transmisión deseado y el engranaje de transmisión actual no son el mismo, la ECM 16 alimenta el solenoide 72 para empujar o extender el fiador 74 de rueda de bloqueo desde la posición de desbloqueo hasta la posición de bloqueo en la que el fiador 74 de rueda de bloqueo se engrana con los dientes 78 de bloqueo de la corona 68 dentada. Con el fiador 74 de rueda de bloqueo en la posición de bloqueo, el fiador 74 de rueda de bloqueo bloquea la corona 68 dentada frente al movimiento de rotación. El proceso de bloqueo de la corona 68 dentada frente a rotación toma un periodo de tiempo predeterminado tal como, por ejemplo, de alrededor de 30 a alrededor de 50 milisegundos. Después de este periodo de tiempo predeterminado, o alternativamente cualquier otro periodo de tiempo predeterminado adecuado, la ECM 16 alimenta el motor 48 eléctrico para hacer girar el adaptador 52 y la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 conectados de forma operativa al mismo hacia la posición de engranaje deseada. La salida de rotación de alta velocidad y de bajo par motor del motor 48 eléctrico se transfiere desde el tornillo 60 sinfín hasta el engranaje 62 de tornillo sinfín y desde el engranaje 62 de tornillo sinfín hasta el engranaje 64 solar. El movimiento de rotación se transfiere entonces a los engranajes 66 planetarios y el adaptador 52 para hacer girar la palanca de entrada de transmisión conectada al mismo. Como resultado, la salida de alta velocidad y de bajo par motor del motor 48 eléctrico se cambia a una entrada de baja velocidad y de alto par motor al adaptador 52, la palanca de entrada de transmisión y el retén 19. En los casos en los que el fiador 74 de rueda de bloqueo no engrana apropiadamente los dientes 78 de bloqueo para bloquear la corona 68 dentada debido a la desalineación entre los dientes 76, 78, el fiador 74 de rueda de bloqueo bloquea la corona 68 dentada tan pronto como la corona 68 dentada comienza a moverse, es decir, tan pronto como la corona 68 dentada gira lo bastante como para eliminar la desalineación entre los dientes 76, 78.

Cuando la ECM 16 determina que la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 se aproximan a la posición de engranaje deseada y que se encuentran en el interior de una zona 84 de "autoajuste" predeterminada (sombreada en la figura 6) que se encuentra alrededor de la posición de engranaje deseada, en base a unas señales a partir del sensor 54, la ECM 16 apaga de forma simultánea el motor 48 eléctrico y el solenoide 72. El tamaño de la zona 84 de autoajuste se determina por unas distancias en cada dirección a partir de la posición de engranaje exacta en que la transmisión 12 se alineará por sí misma debido a las fuerzas internas cuando el actuador 14 eléctrico se desbloquea tal como se describe con más detalle a continuación en el presente documento. Con el motor 48 eléctrico

desconectado de la alimentación, el par motor de rotación que se aplica al adaptador 52, y por lo tanto a la palanca de entrada de transmisión y al retén 19, se para con el fin de detener el movimiento del retén 19. Con el solenoide desconectado de la alimentación, el fiador 74 de rueda de bloqueo se encaja automáticamente de su posición de bloqueo a su posición de desbloqueo de tal modo que la corona 68 dentada es libre de girar. Con la corona 68 dentada libre de girar, los engranajes 66 planetarios y el adaptador 52, y por lo tanto el árbol de entrada de transmisión y el retén 19, son libres de girar en relación con el engranaje 64 solar, el engranaje 62 de tornillo sinfín, el tornillo 60 sinfín, y el árbol 58 de salida de motor.

Tal como se muestra mejor en la figura 6, un resorte 81 de retén de transmisión proporciona una fuerza elástica F para engranarse con un elemento 82 de retén de rodadura, tal como una bola o un rodillo, con un perfil 86 de retén del retén 19. Esta fuerza F da lugar a la rotación del retén 19 hasta que el elemento 82 de retén se asienta en su posición más baja en el interior de un rebaje del perfil 86 de retén, que es la posición de engranaje deseada exacta, cuando el actuador 14 eléctrico coloca el retén 19 muy cerca de la posición de engranaje deseada, que se encuentra en el interior de la zona 84 de "autoajuste" (la parte sombreada en la figura 6), y el mecanismo 56 de liberación se desbloquea de tal modo que la corona 68 dentada, el adaptador 52, la palanca de entrada de transmisión, y el retén 19 son libres de girar. Por lo tanto, el actuador 14 eléctrico permite que la transmisión 12 se automáticamente se alinee por sí misma a la posición de engranaje deseada exacta. Debido a esta autoalineación, la ECM 16 no necesita ajustar con precisión la posición del retén 19 moviendo éste hacia delante y hacia detrás si el retén 19 no se encuentra exactamente en la posición de engranaje deseada exacta tal como en el caso de sobrecarrera o de carrera incompleta. En el caso de fallo de potencia o de una batería agotada, el engranaje 64 solar preferentemente se bloquea frente a rotación debido a que el motor 48 eléctrico se bloquea magnéticamente y o el tornillo 60 sinfín y el engranaje de tornillo sinfín se configuran para tener una característica de autobloqueo. No obstante, debido a que la corona 68 dentada se desbloquea y es libre de girar, el cambio 18 de reserva puede desplazarse de forma manual para desplazar de forma manual el pasador 40 de interconexión, el adaptador 52 y el retén de transmisión hasta una posición de engranaje deseada.

La figura 7 muestra un actuador 90 eléctrico de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención en el que unos números de referencia comunes se utilizan para indicar una estructura común. El actuador 90 eléctrico es sustancialmente el mismo que el actuador 14 eléctrico de la primera realización excepto en que se usa un solenoide 92 de tipo tracción eléctrico en lugar del solenoide 72 eléctrico de tipo empuje. Este actuador 90 eléctrico muestra que los diversos componentes tales como el mecanismo 56 de liberación pueden adoptar muchas formas dentro del alcance de la presente invención.

El mecanismo 56 de liberación ilustrado de la segunda realización incluye el solenoide lineal eléctrico de tipo tracción 92 y un fiador 94 de rueda o elemento de bloqueo que se conecta de forma operativa a y que se desplaza mediante el solenoide 92. El fiador 94 de rueda de bloqueo ilustrado se dota de la fila de dientes 76 que se dimensionan y se conforman para cooperar con los dientes 78 de bloqueo externos que se proyectan hacia fuera a partir de una periferia externa de la corona 68 dentada. El fiador 94 de rueda de bloqueo se hace pivotar alrededor de un pivote 96 por el solenoide 92 hacia y lejos de la corona 68 dentada entre una posición de desbloqueo y una posición de bloqueo. En la posición de desbloqueo, los dientes 76 se separan entre sí con respecto a y se desengranan con respecto a los dientes 78 de bloqueo de la corona 68 dentada de tal modo que la corona 68 dentada es libre de girar. En la posición de bloqueo, los dientes 76 se engranan con los dientes 78 de bloqueo de la corona 68 dentada para evitar que la corona 68 dentada gire.

El solenoide 92 se conecta eléctricamente a la ECM 16 de una forma adecuada tal como, por ejemplo mediante los hilos o cables 42 y recibe las señales de control a partir de los mismos para colocar el fiador 94 de rueda de bloqueo en una deseada de sus posiciones. El solenoide 92 ilustrado es un solenoide de tipo tracción, es decir, el solenoide 92 coloca el fiador 94 de rueda de bloqueo en la posición de bloqueo cuando el solenoide 92 se encuentra en un estado no excitado extendido y coloca el fiador 94 de rueda de bloqueo en la posición de desbloqueo cuando el solenoide 92 se encuentra en un estado excitado retraído. Por lo tanto, el solenoide 92 se dota preferentemente de un elemento de resorte interno o similar para devolver de forma flexible el solenoide 72 a la posición de bloqueo extendido cuando se retira la potencia y el solenoide 92 abandona el estado de excitación. Se observa que, adicional o alternativamente, puede utilizarse un elemento de resorte externo para ejercer una presión contra el fiador 94 de rueda de bloqueo. Se observa también que el mecanismo 56 de liberación puede adoptar alternativamente muchas otras formas adecuadas dentro del alcance de la presente invención.

El funcionamiento del actuador 90 eléctrico de acuerdo con la segunda realización es sustancialmente el mismo que en la primera realización excepto en que el solenoide debe alimentarse para desbloquear la corona 68 dentada en lugar de suprimirse la alimentación para desbloquear la corona 68 dentada. Cuando la ECM 16 determina que la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 se aproximan a la posición de engranaje deseada y que se encuentran en el interior de la zona 84 de "autoajuste" predeterminada, en base a unas señales a partir del sensor 54, la ECM 16 apaga de forma simultánea el motor 48 eléctrico y activa el solenoide 72. Con el motor 48 eléctrico desconectado de la alimentación, el par motor de rotación que se aplica al adaptador 52, y por lo tanto a la palanca de entrada de transmisión y al retén 19, se para con el fin de detener el movimiento del retén 19. Con el solenoide conectado a la alimentación, el fiador 74 de rueda de bloqueo se desplaza desde su posición de bloqueo a su posición de desbloqueo de tal modo que la corona 68 dentada es libre de girar. Con la corona 68 dentada libre de girar, los engranajes 66 planetarios y el adaptador 52, y por lo tanto el árbol de entrada de transmisión y el retén 19,

son libres de girar en relación con el engranaje 64 solar, el engranaje 62 de tornillo sinfín, el tornillo 60 sinfín, y el árbol 58 de salida de motor. Esto permite que la transmisión 12 alinee por sí misma el elemento 82 de retén a la posición de engranaje deseada exacta. El solenoide 92 se alimenta sólo durante un tiempo predeterminado tal como, por ejemplo, de alrededor de 100 milisegundos o hasta que el conductor desplaza de nuevo el cambio 26 de marchas manual de tal modo que la corona 68 dentada se bloquea de nuevo una vez que la transmisión se alinea por sí misma. Se observa que el solenoide 92 puede alimentarse alternativamente durante cualquier otro periodo de tiempo adecuado.

Tal como se muestra mejor en la figura 8, el actuador 14 eléctrico de acuerdo con la primera realización de la presente invención mantiene el solenoide 72 en una condición conectada a la alimentación durante todo el tiempo que dura el movimiento para bloquear la corona 68 dentada excepto cuando el sensor 54 detecta que el adaptador 52 se encuentra en una posición en la que el retén 19 se está introduciendo en la zona 84 de "autoajuste" de la posición de engranaje deseada y la potencia al solenoide 72 se corta de tal modo que el solenoide 72 se sitúa en su posición por defecto para desbloquear la corona 68 dentada (a lo que se hace referencia en el presente documento como "lógica normal"). Por el contrario, el actuador 90 eléctrico de acuerdo con la segunda realización de la presente invención mantiene el solenoide en una condición desconectada de la alimentación durante movimiento de tal modo que el solenoide 92 se sitúa en su posición por defecto para bloquear la corona 68 dentada excepto cuando el sensor 54 detecta que el adaptador 52 se encuentra en una posición en la que el retén 19 está introduciéndose en la zona 84 de "autoajuste" de la posición de engranaje deseada y se conecta la potencia al solenoide 72 de tal modo que el solenoide 72 desbloquea la corona 68 dentada (a lo que se hace referencia en el presente documento como "lógica inversa"). Se observa que el sistema de "lógica inversa" es capaz de realizar un cambio de engranaje en cualquier momento, incluso cuando el solenoide 92 es defectuoso o hay una pérdida de potencia al solenoide 92 debido a que el solenoide 92 se sitúa por defecto en la posición de bloqueo. En un caso de este tipo, no obstante, se producirá una pérdida de la característica de autoalineación. Se observa también que el sistema de "lógica inversa" requiere de un solenoide 92 más potente debido a que el elemento de resorte ha de ser lo bastante potente como para bloquear la corona 68 dentada en ciertas condiciones de par motor y el solenoide 92 ha de ser lo bastante potente como para vencer la fuerza de resorte para tirar del fiador 94 de rueda de bloqueo hasta la posición de desbloqueo.

Ha de apreciarse a partir de la descripción detallada anterior de la presente invención que el actuador 14, 90 eléctrico permite que la transmisión 12 se alinee automáticamente por sí misma usando la ayuda del resorte 81 de retén de la transmisión 12 mediante un sincronismo correcto de la conexión y desconexión a la alimentación del solenoide 72, 92 para bloquear y desbloquear la corona 68 dentada. No existe necesidad de que el motor 48 eléctrico ajuste con precisión la posición de la palanca de entrada de transmisión y el retén 19 al desplazarlos el motor 48 hacia delante y hacia detrás hacia delante y hacia detrás para colocar el retén 19 en la posición de engranaje deseada exacta. Por lo tanto, el actuador 14, 90 eléctrico posibilita que la transmisión 12 se cambie más rápido y con más precisión que con cualquier actuador eléctrico de la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transmisión automática que comprende, en combinación:

una transmisión (12) automática que tiene un retén (19) que gira para realizar un cambio entre engranajes de la transmisión;
un actuador (14) eléctrico que se acopla de manera que puede hacerse funcionar a la transmisión automática para hacer girar el retén a lo largo de una pluralidad de posiciones de engranaje para seleccionar los engranajes de la transmisión;
en el que el actuador eléctrico incluye:

un adaptador (52) para la conexión con la transmisión automática para transmitir un movimiento de rotación entre el adaptador y la transmisión automática;

un motor (48) eléctrico que tiene un árbol (58) de salida;

un conjunto (50) de engranajes que conecta de manera que puede hacerse funcionar el adaptador y el árbol de salida para reducir la velocidad y para aumentar el par motor suministrado por el árbol de salida del motor eléctrico y que se aplica al adaptador; y

un mecanismo (56) de liberación que se conecta de manera que puede hacerse funcionar al conjunto de engranajes y móvil de manera selectiva entre una primera posición y una segunda posición para conectar y liberar respectivamente de manera selectiva el adaptador a y con respecto al motor eléctrico, en el que el adaptador se hace girar mediante el movimiento de rotación del árbol de salida cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la primera posición, de tal modo que el adaptador hace girar el retén hasta una zona (84) predeterminada alrededor de una cualquiera deseada de la pluralidad de posiciones de engranaje, y en el que el adaptador se hace girar en relación con el árbol de salida mediante fuerzas internas de la transmisión automática cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la segunda posición, de tal modo que el propio adaptador se alinea con la una cualquiera deseada de la pluralidad de posiciones de engranaje cuando el adaptador se encuentra en el interior de la zona predeterminada

en el que el conjunto de engranajes incluye una corona (68) dentada y el mecanismo de liberación incluye un elemento (74) de bloqueo móvil que tiene una pluralidad de dientes (76), el elemento de bloqueo se encuentra engranado con la corona dentada para bloquear la corona dentada frente al movimiento de rotación en ambos sentidos cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la primera posición, y el elemento de bloqueo se encuentra desengranado de la corona dentada para permitir el movimiento de rotación de la corona dentada en dichos ambos sentidos cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la segunda posición.

2. El sistema de transmisión automática de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de bloqueo se desplaza linealmente para engranarse con, y desengranarse de, la corona dentada.

3. El sistema de transmisión automática de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de bloqueo pivota para engranarse con, y desengranarse de, la corona dentada.

4. El sistema de transmisión automática de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el mecanismo de liberación incluye un solenoide (72) eléctrico que se conecta de manera que puede hacerse funcionar al elemento de bloqueo para desplazar de manera selectiva el elemento de bloqueo para engranarse con, y desengranarse de, la corona dentada.

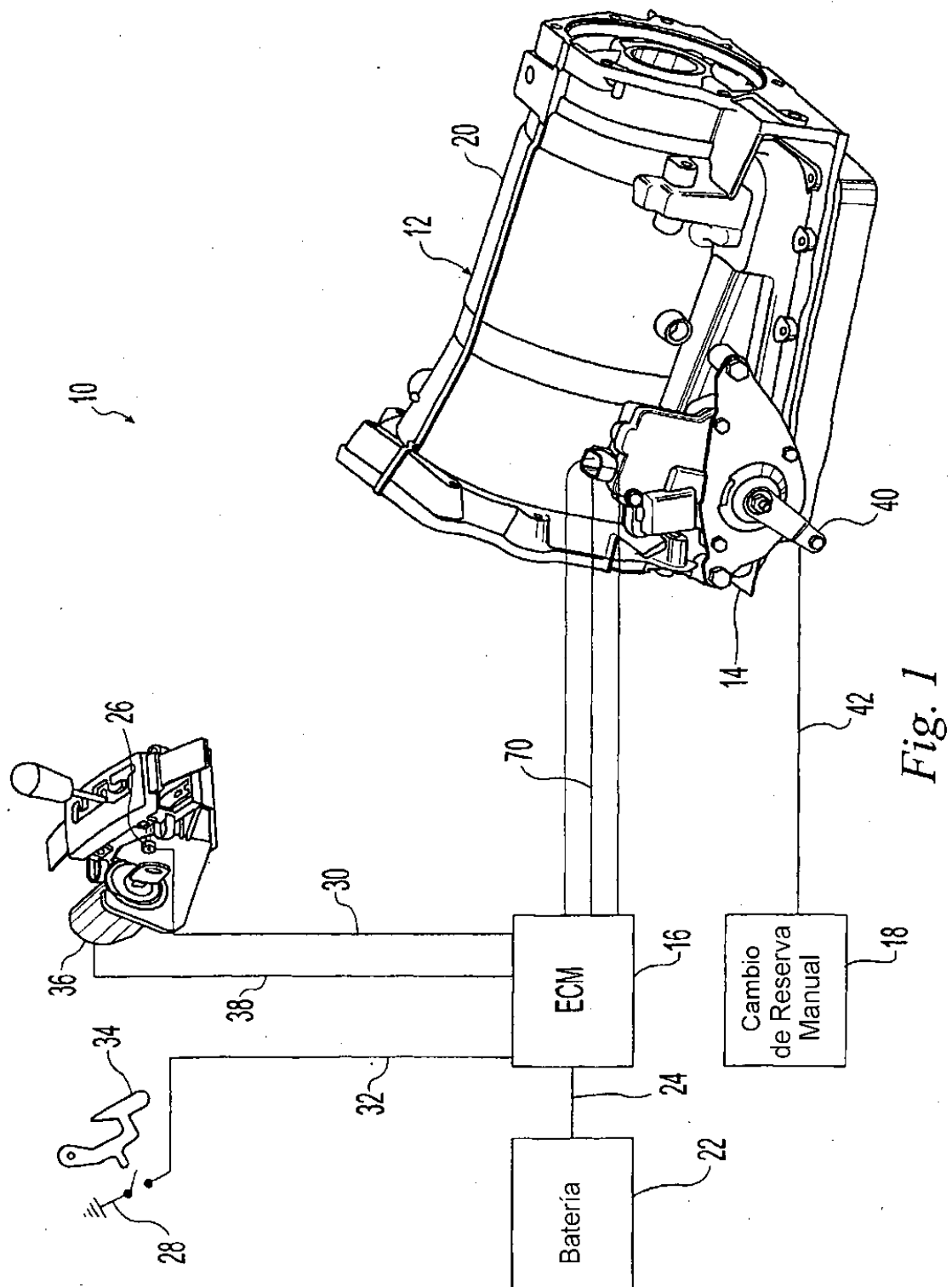
5. El sistema de transmisión automática de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el solenoide es un solenoide de tipo empuje que se extiende cuando se excita y el solenoide se extiende cuando se excita, de tal modo que el elemento de bloqueo se encuentra engranado con la corona dentada para bloquear la corona dentada frente al movimiento de rotación cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la primera posición.

6. El sistema de transmisión automática de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el solenoide es un solenoide de tipo tracción que se retrae cuando se excita y el solenoide se retrae cuando se excita, de tal modo que el elemento de bloqueo no se encuentra engranado con la corona dentada para permitir el movimiento de rotación de la corona dentada cuando el mecanismo de liberación se encuentra en la segunda posición.

7. El sistema de transmisión automática de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el conjunto de engranajes incluye un tornillo (60) sinfín sujeto al árbol de salida para su rotación con el mismo, un engranaje (62) de tornillo sinfín accionado de forma que puede hacerse girar mediante el tornillo sinfín, un engranaje (64) solar sujeto de forma coaxial al engranaje de tornillo sinfín para su rotación con el mismo, y una pluralidad de engranajes (66) planetarios que engranan de forma operativa el engranaje solar y que se encuentran en el interior de la corona dentada, y en el que el adaptador está sujeto de forma operativa a la pluralidad de engranajes

planetarios para transferir un movimiento de rotación entre los mismos.

8. El sistema de transmisión automática de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende un sensor (54) que proporciona una señal indicativa de una posición del adaptador.



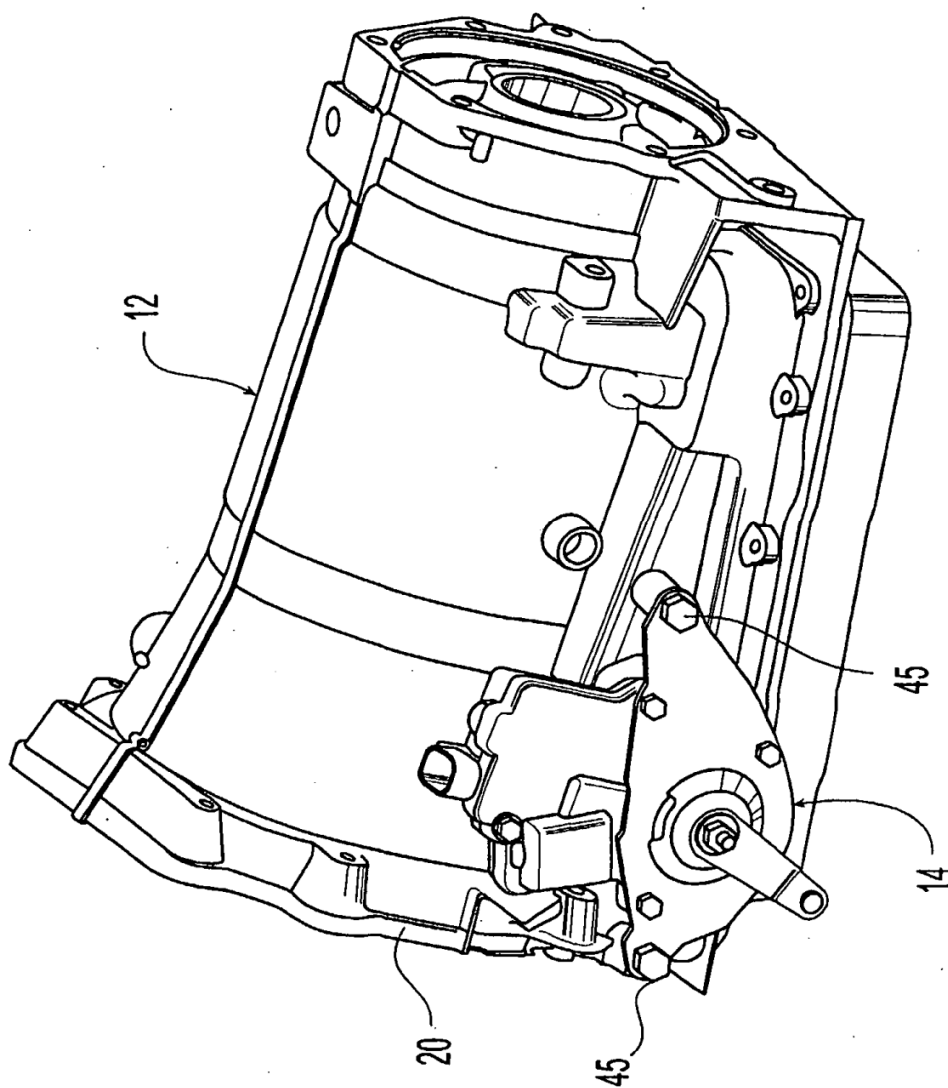


Fig. 2

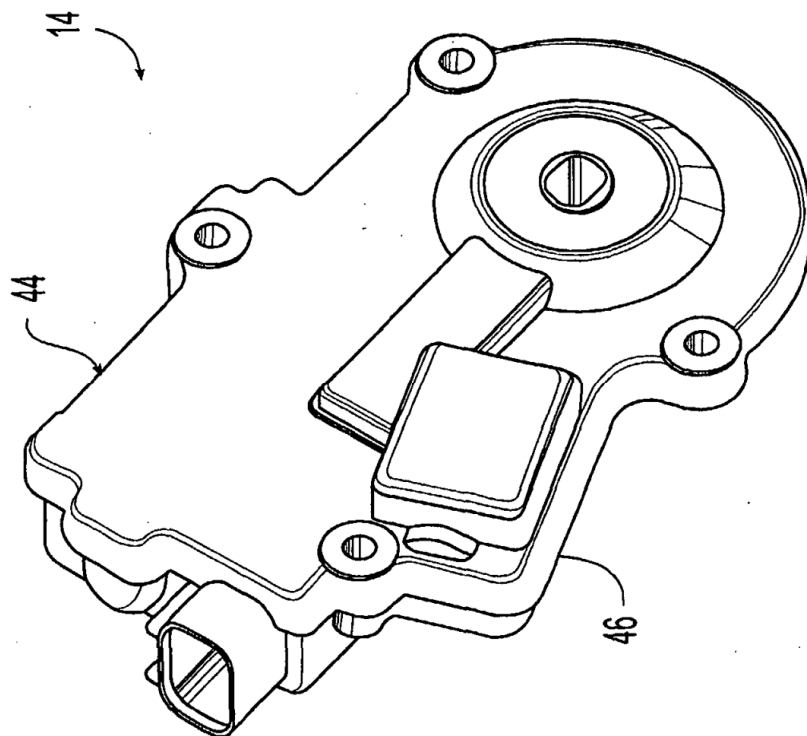


Fig. 3

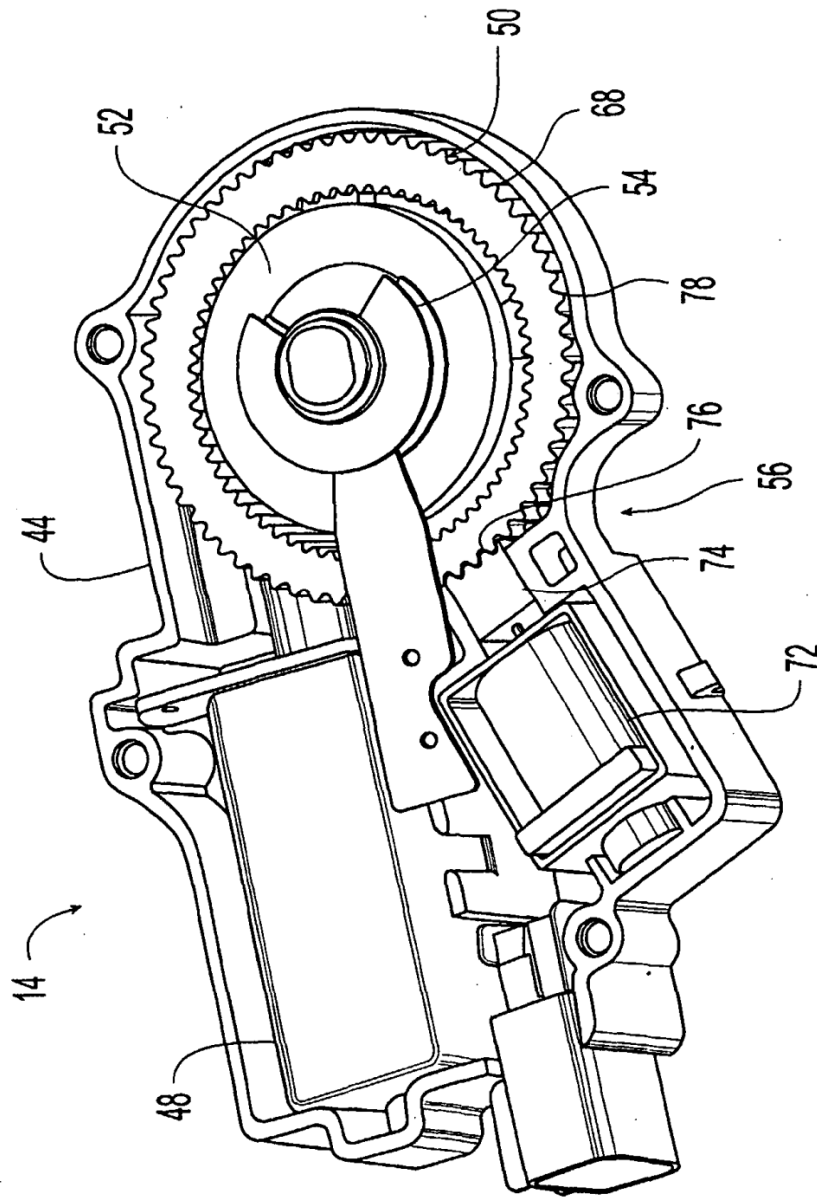


Fig. 4

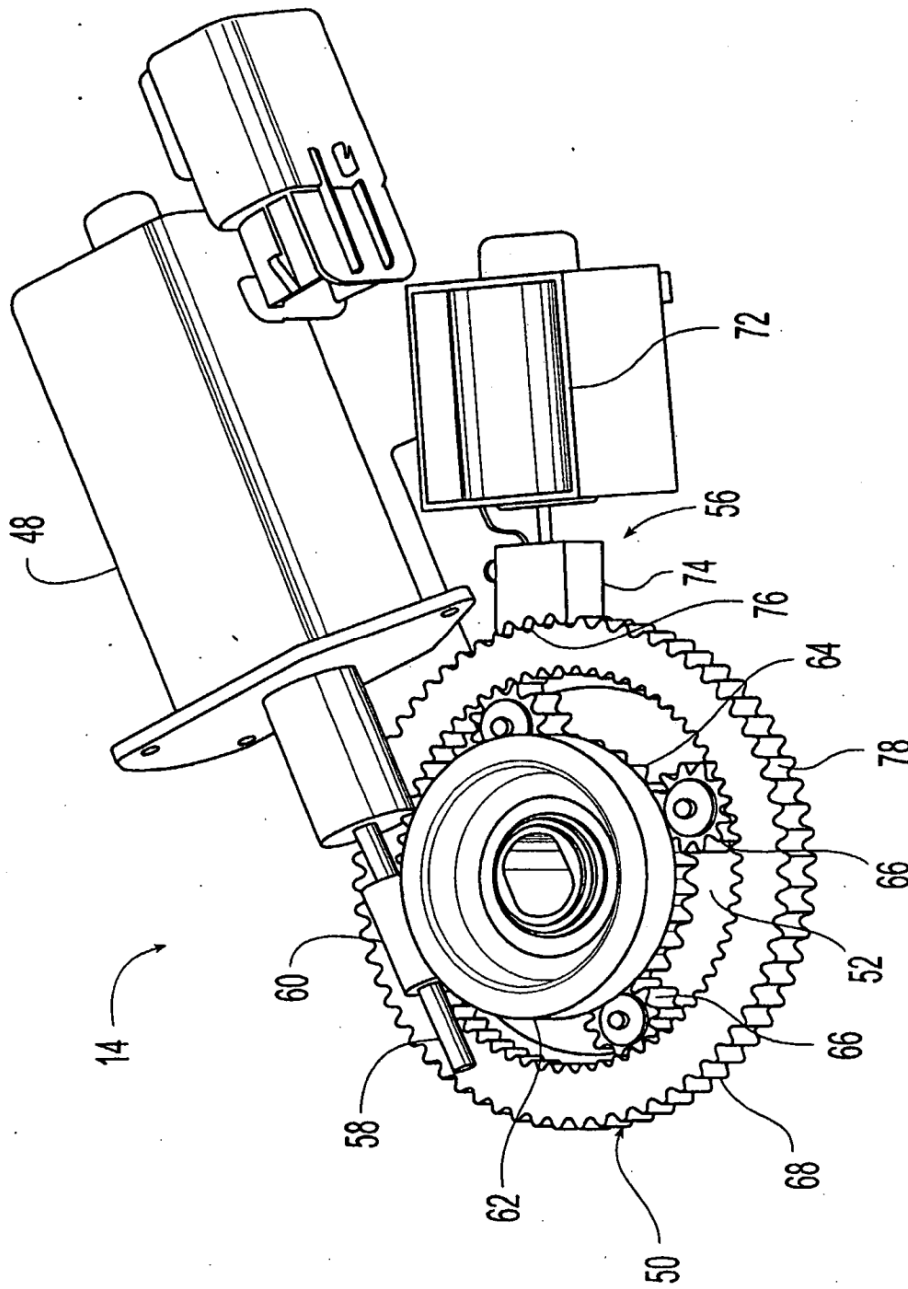


Fig. 5

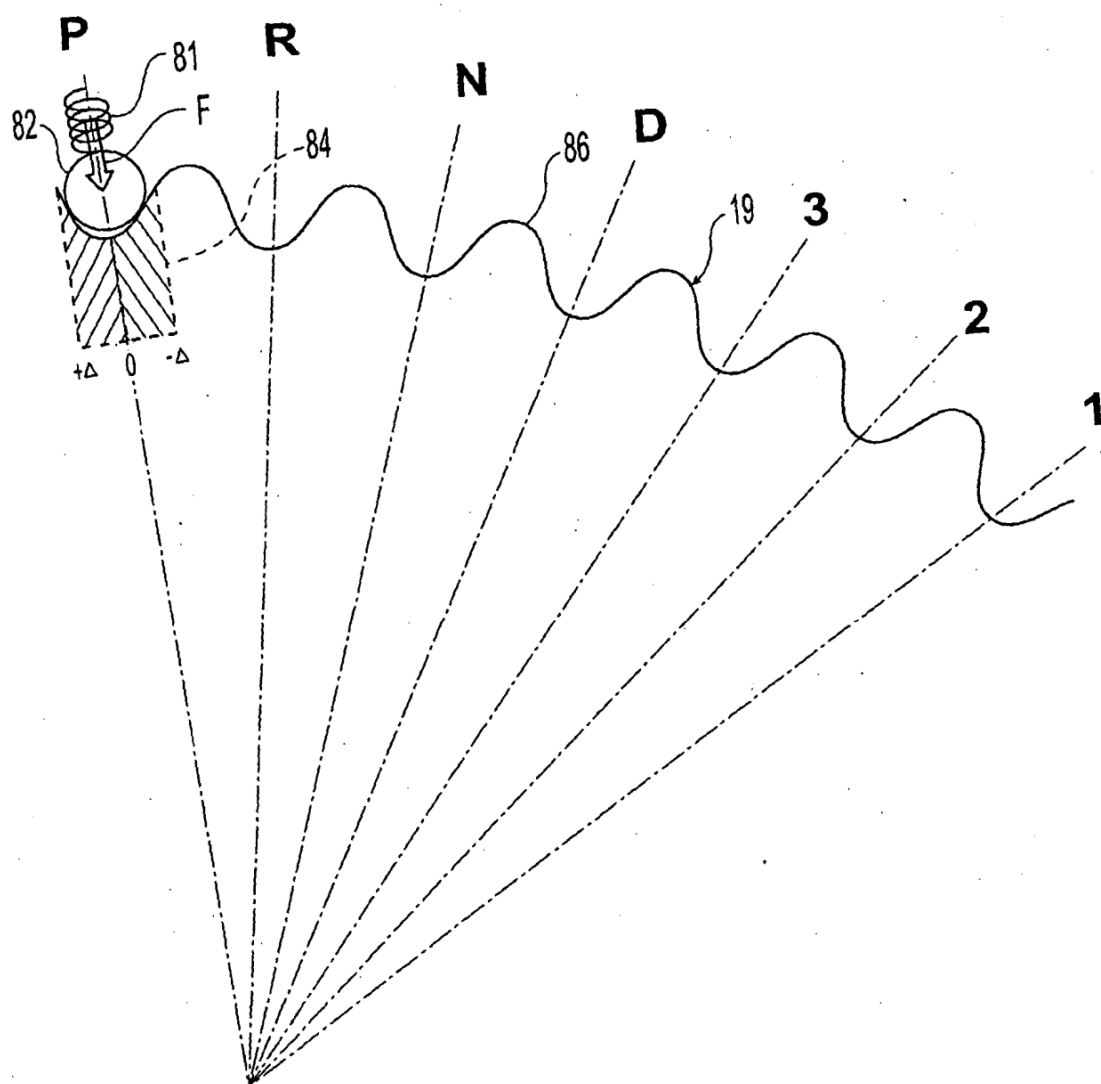
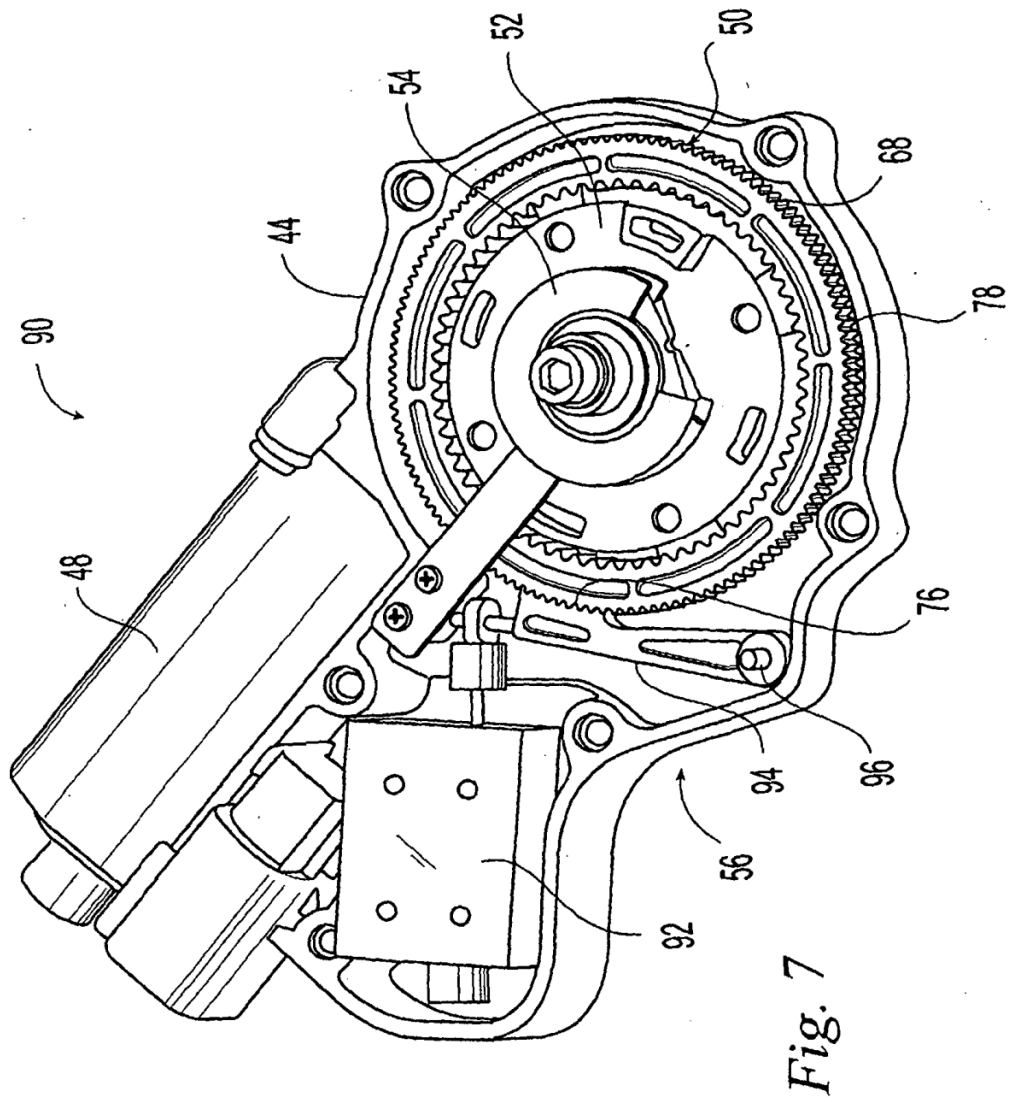


Fig. 6



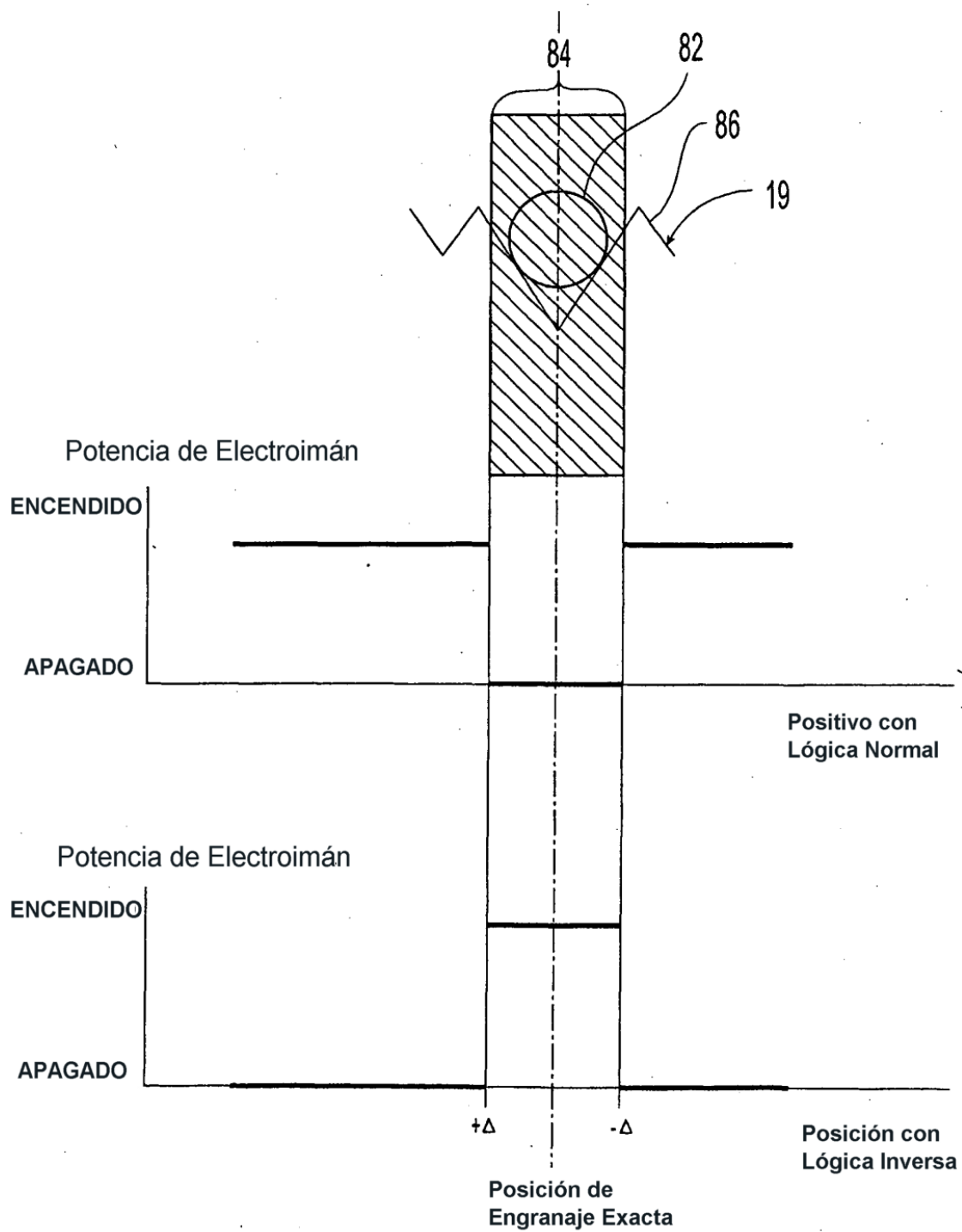


Fig. 8