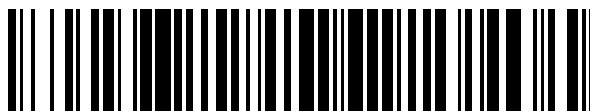


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 778**

51 Int. Cl.:

B60K 1/00 (2006.01)
B60K 17/06 (2006.01)
B60K 17/02 (2006.01)
F16H 1/28 (2006.01)
F16H 1/46 (2006.01)
B60K 17/08 (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2017** **E 17162213 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018** **EP 3266635**

54 Título: **Transeje de dos velocidades para vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

25.05.2016 CN 201610364218
25.05.2016 CN 201620491168 U
22.08.2016 CN 201610703138
22.08.2016 CN 201610704399
22.08.2016 CN 201610702192

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2019

73 Titular/es:

**GUANGZHOU SUNMILE DYNAMIC
TECHNOLOGIES CORP., LTD (100.0%)**
Nº. 8 Yunzhan Rd., Yunpu Industrial Zone
Luogang District
Guangzhou, Guangdong 510530, CN

72 Inventor/es:

DUAN, FUHAI;
WANG, YU y
CHEN, JUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 715 778 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

Transeje de dos velocidades para vehículo eléctrico

5 Antecedentes de la invención

Campo técnico

10 La invención se refiere a un transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico, que comprende: un motor eléctrico y un transeje que puede accionarse por el motor eléctrico; en el que el transeje comprende un conjunto de engranajes epicicloidales, un primer disco de freno en seco, un segundo disco de freno en seco, que están dispuestos de manera coaxial con respecto a un eje de árbol de rotor de motor eléctrico rotacional; el conjunto de engranajes epicicloidales comprende un elemento de planeta de base, un segundo elemento de planeta, una pluralidad de satélites de base, una pluralidad de satélites intermedios, una pluralidad de segundos satélites y un portasatélites común.

15 El documento EP 2 772 665 A1 da a conocer un transeje de dos velocidades de este tipo genérico. La invención se refiere en general a un transeje de vehículo y más particularmente a un transeje de vehículo que puede recibir potencia de entrada de una fuente de energía eléctrica almacenada. Específicamente, la invención se refiere a un transeje de dos velocidades que utiliza al menos un conjunto de engranajes epicicloidales que está conectado operativamente a un motor eléctrico y sistema de freno de pinza así como a un engranaje de accionamiento que se utiliza para transmitir potencia a un conjunto de diferencial.

20 Por tanto, ya se ha propuesto utilizar un transeje de dos velocidades como tren de accionamiento para vehículos eléctricos. Los transejes de dos velocidades convencionales incluyen un árbol de entrada que tiene dos engranajes de accionamiento. La selección de la velocidad se consigue deslizando un manguito de sincronizador entre dos posiciones en un conjunto de árbol intermedio. Un piñón de accionamiento de un conjunto de engranajes de accionamiento final puede formar parte del conjunto de árbol intermedio. Un engranaje de salida de accionamiento final está unido a un conjunto de diferencial de engranaje cónico y lateral que distribuye el par de salida a las ruedas izquierda y derecha de un vehículo eléctrico. Si se utiliza un transeje de dos velocidades de este tipo, los trenes de accionamiento eléctricos pueden tener un diseño más pequeño, lo que da como resultado un evidente beneficio económico. Sin embargo, la misma configuración de la transmisión con un manguito de sincronizador deslizable produce una caída en la fuerza de tracción durante el cambio, para los vehículos eléctricos tal caída en la fuerza de tracción significa un gran sacrificio para la comodidad, algo que no es aceptable para el conductor.

35 Sumario de la invención

40 Un objetivo de la invención es proporcionar un transeje de dos velocidades para un tren de transmisión de un vehículo, preferiblemente para su uso en un tren de transmisión para vehículos eléctricos, en un tren de transmisión auxiliar para vehículos híbridos, mediante el cual sea posible un cambio sin una interrupción de la tracción, "cambio de carga".

45 Por consiguiente, la invención proporciona un transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico, que comprende: un motor eléctrico y un transeje que puede accionarse por el motor eléctrico; en el que el transeje comprende un conjunto de engranajes epicicloidales, un primer disco de freno en seco, un segundo disco de freno en seco, que están dispuestos de manera coaxial con respecto a un eje de árbol de rotor de motor eléctrico rotacional; el conjunto de engranajes epicicloidales comprende un elemento de planeta de base, un segundo elemento de planeta, una pluralidad de satélites de base, una pluralidad de satélites intermedios, una pluralidad de segundos satélites y un portasatélites común. Además, el conjunto de engranajes epicicloidales también comprende un primer elemento de planeta y una pluralidad de primeros satélites; el elemento de planeta de base puede accionarse de manera rotatoria por el motor eléctrico alrededor del eje de rotación del árbol de rotor de motor eléctrico; el primer elemento de planeta está conectado simultáneamente al primer disco de freno en seco y un anillo interno de un embrague de contravuelta o unidireccional a través de un primer árbol de freno; un anillo externo del embrague unidireccional está fijado a una carcasa de transeje de dos velocidades; el segundo elemento de planeta está conectado al segundo disco de freno en seco a través de un segundo árbol de freno; un primer sistema de freno de disco de pinza y un segundo sistema de freno de disco de pinza están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades; el primer sistema de freno de disco de pinza comprende el primer disco de freno en seco, un primer sensor de velocidad para observar un estado del primer disco de freno en seco, una primera placa de pastilla izquierda, una primera placa de pastilla derecha, dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes y dos primeras pinzas; el segundo sistema de freno de disco de pinza comprende el segundo disco de freno en seco, un segundo sensor de velocidad para observar un estado del segundo disco de freno en seco, una segunda placa de pastilla izquierda, una segunda placa de pastilla derecha, dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes y dos segundas pinzas; y la pluralidad de satélites de base, satélites intermedios, primeros satélites y segundos satélites están montados en el portasatélites común, un primer engranaje de accionamiento está fijado de manera rotacional o formado en el portasatélites común, el primer engranaje de accionamiento es un elemento de salida para el conjunto de engranajes epicicloidales para transmitir la potencia

desde el motor eléctrico a un conjunto de diferencial; los discos de freno en seco primero y segundo están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades; el transeje comprende además un primer sistema de cambio y un segundo sistema de cambio, el primer sistema de cambio se utiliza para acoplar o desacoplar el primer disco de freno en seco con la carcasa de transeje de dos velocidades, y el segundo sistema de cambio se utiliza para acoplar o desacoplar el segundo disco de freno en seco con la carcasa de transeje de dos velocidades; el primer sistema de cambio comprende un primer motor eléctrico de cambio, un primer cilindro actuador hidráulico, un primer interruptor de aviso de presión y un primer depósito de aceite; el segundo sistema de cambio comprende un segundo motor eléctrico de cambio, un segundo cilindro actuador hidráulico, un segundo interruptor de aviso de presión y un segundo depósito de aceite; y los sistemas de cambio primero y segundo están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades.

El transeje de dos velocidades tiene la ventaja de que el transeje de dos velocidades tiene una configuración compacta. El par producido por el motor eléctrico se introduce a través del planeta de base en el conjunto de engranajes epicicloidales. Así, se consigue de nuevo que el conjunto de engranajes epicicloidales no tenga ningún engranaje de anillo, y de este modo el transeje de dos velocidades tiene un tamaño de construcción radial pequeño.

El transeje de dos velocidades es adecuado como accionamiento exclusivo para un vehículo o como fuente de accionamiento adicional en un vehículo, que tiene un motor de combustión como fuente de accionamiento principal, que también se denomina accionamientos híbridos. El transeje de dos velocidades puede utilizarse para cualquier eje motor, es decir, para el eje delantero y el eje trasero.

Según una forma de realización a modo de ejemplo especialmente preferida, el sistema de embrague regulable está diseñado como sistema de freno de disco de pinza con un disco de freno en seco que tiene al menos un par de placas de pastilla y un par de pistones hidráulicos independientes. Como el sistema de freno de disco de pinza está montado en el exterior de la carcasa de transeje, se produce una pérdida de aceite por agitación muy pequeña y no se produce calor de cambio (el calor producido por el cambio se transmite al aire libre), lo que da como resultado la alta eficiencia y alta fiabilidad para el transeje de dos velocidades.

Según una forma de realización a modo de ejemplo especialmente preferida, como el transeje de dos velocidades produce su primera relación de velocidad de avance cuando se desacoplan un primer sistema de freno de pinza y un segundo sistema de freno de pinza y un embrague unidireccional conecta el primer planeta a la carcasa de transeje, el cambio produce un desperdicio de energía reducido y el accionamiento del vehículo eléctrico es muy fiable.

En general, un transeje de dos velocidades que implementa los conceptos de la presente invención utiliza medios de entrada para recibir potencia desde el motor eléctrico y medios de salida de potencia para suministrar potencia para accionar el vehículo. El motor eléctrico está conectado a dispositivos de almacenamiento de energía, tales como baterías, de modo que los dispositivos de almacenamiento de energía pueden aceptar potencia desde, y suministrar potencia a, el motor eléctrico. Una unidad de control regula el flujo de potencia entre los dispositivos de almacenamiento de energía y el motor eléctrico.

Se propone un transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico que es compacto y permite una integración sencilla en los requisitos de espacio existentes. Más específicamente, se da a conocer un transeje eléctrico de dos velocidades para un vehículo que comprende un motor eléctrico y una transmisión de dos velocidades que puede accionarse por el motor eléctrico. La transmisión de dos velocidades tiene un conjunto de engranajes epicicloidales, dos engranajes de fase, dos sistemas de freno de disco hidráulico y un conjunto de diferencial. El motor eléctrico, los discos de freno y el conjunto de engranajes epicicloidales están dispuestos de manera coaxial a un eje de rotación. El conjunto de engranajes epicicloidales comprende un planeta de base, un primer planeta, un segundo planeta, una pluralidad de satélites de base, una pluralidad de primeros satélites, una pluralidad de segundos satélites así como un portasatélites común, en el que el planeta de base que tiene una conexión fija de manera rotacional al árbol de entrada puede accionarse de manera rotatoria por el motor eléctrico alrededor del eje de rotación. El primer planeta puede estar fijado de manera rotacional a o estar formado en el primer disco de freno. El segundo planeta puede estar fijado de manera rotacional a o estar formado en el segundo disco de freno. El engranaje de salida del conjunto de engranajes epicicloidales puede estar fijado de manera rotacional a o estar formado en el portasatélites. Un engranaje de fase final está unido a un portador de diferencial del conjunto de diferencial que distribuye el par de salida a las ruedas izquierda y derecha de un vehículo eléctrico.

El transeje de dos velocidades también tiene los sistemas de cambio primero y segundo que comprenden los motores eléctricos de cambio primero y segundo, cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo, interruptores de aviso de presión primero y segundo así como depósitos de aceite primero y segundo, las paredes de los cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo están conectadas a los depósitos de aceite primero y segundo en la parte anterior de los cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo, respectivamente, y las aberturas a los interruptores de aviso de presión primero y segundo y los circuitos de frenado en la parte posterior de los cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo, los cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo pueden estar montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo, los cilindros actuadores hidráulicos primero y segundo se hacen funcionar por la fuerza aplicada por los motores eléctricos de cambio primero y segundo mediante el accionamiento de un tornillo actuador, respectivamente.

En algunas formas de realización de la presente invención, el árbol de rotor de motor eléctrico es hueco y el segundo disco en seco está montado en el extremo posterior izquierdo del motor eléctrico y se hace funcionar para producir la segunda relación de velocidad de avance para el transeje de dos velocidades. Además, en algunas formas de realización, el segundo árbol de freno es hueco y el segundo disco en seco está montado en los espacios intermedios entre la carcasa de motor eléctrico y la carcasa de transeje.

Como introducción para los expertos en la técnica relacionados más estrechamente con la presente invención, en el presente documento se describen tres formas de realización alternativas muy preferidas de un transeje de dos velocidades que ilustran los mejores modos contemplados en este momento para poner en práctica la invención mediante, y con referencia a, los dibujos adjuntos que forman parte de la memoria descriptiva. Los transejes a modo de ejemplo se describen en detalle sin pretender mostrar todas las diversas formas y modificaciones en las que puede implementarse la invención. Así, las formas de realización mostradas y descritas en el presente documento son ilustrativas, y como resultará evidente para los expertos en la técnica, pueden modificarse de numerosas maneras permaneciendo dentro del espíritu y el alcance de la invención; la invención viene determinada por las reivindicaciones adjuntas y no por los detalles de la memoria descriptiva.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal, diagramática de un transeje de dos velocidades según una primera forma de realización preferida representativa de la invención;

la figura 2 es una representación esquemática del transeje de dos velocidades mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección parcial que muestra el planeta de base, satélites intermedios y satélites de base en la figura 1 y figura 2;

la figura 4 es una vista en sección parcial que muestra el primer planeta, el segundo engranaje, los primeros satélites y los segundos satélites en la figura 1 y figura 2;

la figura 5 es una vista en sección parcial que muestra el portasatélites común y los árboles de satélites comunes en la figura 1 y figura 2;

la figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal, diagramática de un transeje de dos velocidades según una segunda forma de realización preferida representativa de la invención;

la figura 7 es una representación esquemática del transeje de dos velocidades mostrado en la figura 6;

la figura 8 es una vista en sección transversal longitudinal, diagramática de un transeje de dos velocidades según una tercera forma de realización preferida representativa de la presente invención;

la figura 9 es una representación esquemática del transeje de dos velocidades mostrado en la figura 8.

Descripción de las formas de realización a modo de ejemplo

Descripción de la forma de realización preferida a modo de ejemplo

En las figuras 1 y 2, con el número de referencia 10 se designa en general una forma representativa de un transeje de dos velocidades que implementa los conceptos de la invención. En particular, las figuras 1 y 2 muestran que el transeje de dos velocidades 10 incluye un motor eléctrico 24 y un dispositivo de entrada de potencia, el dispositivo de entrada de potencia incluye un árbol de entrada 11, un conjunto de engranajes epicicloidales de base 71, un primer engranaje epicicloidal 73, un segundo engranaje epicicloidal 72 y un conjunto de diferencial 74. El transeje de dos velocidades 10 está previsto para su uso en un vehículo (no mostrado), tal como un vehículo eléctrico o vehículo híbrido, que conduce un conductor.

Con referencia a la figura 2, el transeje de dos velocidades 10 recibe potencia de manera selectiva desde el motor eléctrico 24 y un dispositivo de almacenamiento eléctrico 22. El transeje de dos velocidades 10 también puede recibir potencia de realimentación de un eje derecho 18 y un eje izquierdo 17 del vehículo, como se describirá en más detalle a continuación en el presente documento, cuando el vehículo realiza una desaceleración. En esta forma de realización a modo de ejemplo, el motor eléctrico 24 es un motor de corriente alterna de velocidad variable, y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 22 son una o varias baterías. En lugar de las baterías pueden utilizarse otros dispositivos de almacenamiento eléctrico que pueden almacenar potencia eléctrica y dispensar potencia eléctrica, sin alterar los conceptos de la presente invención. El dispositivo de almacenamiento eléctrico 22 se comunica con una unidad de control eléctrico (ECU) 23 mediante dos primeros conductores de transferencia 64A, 64B. La ECU 23 se comunica con el motor eléctrico 24 mediante dos segundos conductores de transferencia 65A, 65B y la ECU 23 se comunica de manera similar con un primer motor eléctrico de cambio 21 mediante un tercer

conductor de transferencia 66 y un segundo motor eléctrico de cambio 20 mediante un cuarto conductor de transferencia 70. La ECU 23 se comunica con un primer interruptor de aviso de presión 51 mediante un quinto conductor de transferencia 67 y un segundo interruptor de aviso de presión 37 mediante un sexto conductor de transferencia 69, un primer sensor de velocidad 55 mediante un séptimo conductor de transferencia 68 y un segundo sensor de velocidad 49 mediante un octavo conductor de transferencia 75.

La potencia procedente del motor eléctrico 24 con un árbol de rotor 47 se introduce en el transeje de dos velocidades 10 a través de la conexión del árbol de entrada 11 con el conjunto de engranajes epicicloidales de base 71. Con referencia a las figuras 2 y 3, el conjunto de engranajes epicicloidales de base 71 incluye un planeta de base 25 y una pluralidad de satélites de base 26; un portasatélites común 76 soporta de manera rotatoria una pluralidad de satélites intermedios 12. El planeta de base 25 puede estar fijado de manera rotacional a o formado en el árbol de entrada 11. El portasatélites común 76 es hueco lo que permite que el árbol de entrada 11 pase a través de su centro desde el planeta de base 25 al árbol de manguito de rotor 47. La pluralidad de satélites intermedios 12 están configurados en cada caso para engranarse con el planeta de base 25 y la pluralidad de satélites de base 26. Con referencia a las figuras 2 y 4, un primer conjunto de engranajes epicicloidales 73 incluye un primer planeta 30; el portasatélites común 76 soporta de manera rotatoria una pluralidad de primeros satélites 29. La pluralidad de primeros satélites 29 se acoplan mediante engranaje de manera continua con el primer planeta 30. El primer planeta 30 está conectado a un embrague de contravuelta unidireccional 63 al fijarse de manera rotacional a o formarse en un anillo interno 15 del embrague de contravuelta unidireccional 63, cuyo anillo externo 64 está fijado frente a la rotación a la carcasa de transeje. El transeje de dos velocidades 10 produce su primera relación de velocidad de avance cuando se desacoplan un primer sistema de freno de pinza y un segundo sistema de freno de pinza y un embrague unidireccional conecta el primer planeta 30 a la carcasa de transeje. El primer planeta 30 también está conectado a un primer disco en seco 54, que está instalado fuera de la carcasa de transeje y se hace funcionar para producir una marcha atrás, frenado en pendiente, marcha baja y frenado regenerativo. Cuando el primer disco de freno en seco 54 se detiene mediante una primera placa de pastilla derecha 56 y una primera placa de pastilla izquierda 57, el primer planeta 30 se fija a la carcasa de transeje frente a una rotación.

Un segundo conjunto de engranajes epicicloidales 72 incluye un segundo planeta 27; el portasatélites común 76 que soporta de manera rotatoria una pluralidad de segundos satélites 28. La pluralidad de segundos satélites 28 se acoplan mediante engranaje de manera continua con el segundo planeta 27. El segundo planeta 27 está fijado de manera rotacional a o formado en un segundo árbol de freno 13, que está conectado a un segundo disco de freno en seco 48. El segundo disco de freno en seco 48 está instalado fuera de la carcasa de transeje y se hace funcionar para producir una segunda relación de velocidad de avance para el transeje de dos velocidades. Se obtiene la segunda relación de velocidad de avance cuando el segundo freno de disco de freno en seco 48 se detiene mediante una segunda placa de pastilla derecha 44 y una segunda placa de pastilla izquierda 45, el segundo planeta 27 se fija a la carcasa de transeje frente a una rotación.

Con referencia a las figuras 2-5, la pluralidad de satélites de base 26, la pluralidad de segundos satélites 28 y la pluralidad de primeros satélites 29 se fijan de manera rotacional y ordenada a o se forman en árboles de satélites 14a que se soportan en el portasatélites común 76.

Una unidad de accionamiento de reducción de primera fase incluye un primer engranaje de accionamiento 19 acoplado mediante engranaje constante con un primer engranaje accionado 31 así como una unidad de accionamiento de reducción de segunda fase que incluye un segundo engranaje de accionamiento 32 acoplado mediante engranaje constante con un tercer engranaje accionado 33. El primer engranaje de accionamiento 19 está fijado para su rotación con el portasatélites común 76 proporcionando potencia desde el conjunto de engranajes epicicloidales. El primer engranaje accionado 31 y el segundo engranaje de accionamiento 32 están fijados para su rotación con un árbol complementario 16 soportado de manera rotatoria por la carcasa de transeje de dos velocidades. El segundo engranaje de accionamiento 32 está fijado a través de una conexión estriada para su rotación con el árbol complementario 16 mientras que el tercer engranaje accionado 33 está fijado a un portador del conjunto de diferencial 74. El conjunto de diferencial 74 comprende un portador de diferencial, que puede accionarse de manera rotatoria alrededor de su eje, así como dos árboles laterales 17, 18.

La potencia procedente del motor eléctrico 24 introducida en el conjunto de diferencial 74 por el tercer engranaje accionado 33, que se transmite por los dos árboles laterales 17, 18 a las ruedas 34, 35 del vehículo.

Un primer sistema de freno de disco de pinza es una arquitectura de pinza fija, que comprende el primer disco de freno en seco 54, un primer sensor de velocidad 55 para observar el estado del primer disco de freno en seco 54, la primera placa de pastilla izquierda 57, la primera placa de pastilla derecha 56, dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 61, 60 así como dos primeras pinzas 62, 59. El primer sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 1 y 2, la primera placa de pastilla izquierda 57 y la primera placa de pastilla derecha 56 se presionan contra el primer disco de freno en seco 54 por dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 61, 60 dentro de las primeras pinzas 62, 59, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde un cilindro actuador hidráulico 52 utilizando un primer circuito hidráulico 58. Las primeras pinzas 62, 59 y el primer disco de freno en seco 54 están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades.

Un primer sistema de cambio comprende un primer motor eléctrico de cambio 21, un primer cilindro actuador hidráulico 52, el primer interruptor de aviso de presión 51 así como un primer depósito de aceite 50. La pared del primer cilindro actuador hidráulico está conectada al primer depósito de aceite 50 en la parte anterior del primer cilindro actuador hidráulico 52, y las aberturas al primer interruptor de aviso de presión 51 y el circuito de frenado 53 en la parte posterior del primer cilindro actuador hidráulico 52. El primer cilindro actuador hidráulico 52 está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo. El primer cilindro actuador hidráulico 52 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el primer motor eléctrico de cambio 21 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el primer motor eléctrico de cambio 21 se devuelve a la posición inicial, el pistón del primer cilindro actuador hidráulico 52 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los primeros pistones hidráulicos independientes 61, 60 se separan del primer disco de freno en seco 54 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las primeras placas de pastilla 56, 57 y el primer disco de freno en seco 54.

Un segundo sistema de freno de disco de pinza también es una arquitectura de pinza fija, que comprende el segundo disco de freno en seco 48, el segundo sensor de velocidad 49 para observar el estado del segundo disco de freno en seco 48, la segunda placa de pastilla izquierda 45, la segunda placa de pastilla derecha 44, dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 46, 43 así como dos segundas pinzas 41, 42. El segundo sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 1 y 2, la segunda placa de pastilla izquierda 45 y la segunda placa de pastilla derecha 44 se presionan contra el segundo disco de freno en seco 48 por dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 46, 43 dentro de las segundas pinzas 41, 42, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde un segundo cilindro actuador hidráulico 38 utilizando un segundo circuito hidráulico 40. Las segundas pinzas 46, 43 y el segundo disco de freno en seco 48 están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades.

Un segundo sistema de cambio comprende un segundo motor eléctrico de cambio 20, el segundo cilindro actuador hidráulico 38, un segundo interruptor de aviso de presión 37 así como un segundo depósito de aceite 36. La pared del segundo cilindro actuador hidráulico 38 está conectada al segundo depósito de aceite 36 en la parte anterior del segundo cilindro actuador hidráulico 38, y las aberturas al segundo interruptor de aviso de presión 37 y el circuito de frenado 39 en la parte posterior del segundo cilindro actuador hidráulico 38. El segundo cilindro actuador hidráulico 38 está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo. El segundo cilindro actuador hidráulico 38 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el segundo motor eléctrico de cambio 20 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el segundo motor eléctrico de cambio 20 se devuelve a la posición inicial, el pistón del segundo cilindro actuador hidráulico 38 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los segundos pistones 46 y 43 se separan del segundo disco de freno en seco 48 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las segundas placas de pastilla 44, 45 y el segundo disco de freno en seco 48.

Funcionamiento de la forma de realización preferida a modo de ejemplo

El operario del vehículo tiene tres dispositivos primarios para controlar el transeje de dos velocidades 10. Uno de los dispositivos de control primarios es un selector de modo de conducción muy conocido (no mostrado) que dirige la ECU 23 para configurar el transeje para el modo de conducción de aparcamiento, marcha atrás, neutra o de avance. Los dispositivos de control primarios segundo y tercero constituyen un pedal del acelerador (no mostrado) y un pedal de freno (tampoco mostrado). La información obtenida por la ECU 23 a partir de estas tres fuentes de control primarias se denominará a continuación en el presente documento "demanda de operario". La ECU 23 también obtiene información del motor eléctrico de cambio primero y segundo 21 y 20, respectivamente, el interruptor de aviso de presión primero y segundo 51 y 37, respectivamente, el motor eléctrico 24 y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 22. En respuesta a la acción de un operario, la ECU 23 determina lo que es necesario y a continuación, de manera apropiada, manipula los componentes que se hacen funcionar de manera selectiva del transeje de dos velocidades 10 para responder a la demanda del operario.

Por ejemplo, en la forma de realización a modo de ejemplo mostrada en la figura 2, cuando el operario selecciona un modo de conducción y manipula el pedal del acelerador o el pedal de freno, la ECU 23 determina así si el vehículo debe acelerar o desacelerar. La ECU 23 también monitoriza el estado de las fuentes de alimentación, y determina la velocidad de salida del transeje requerida para llevar a cabo la tasa deseada de aceleración o desaceleración. Bajo la dirección de la ECU 23, el transeje puede proporcionar un rango de velocidades de salida de lenta a rápida con el fin de satisfacer las demandas de aceleración y desaceleración.

Con el fin de proporcionar una explicación completa en cuanto al funcionamiento de un transeje que implementa los conceptos de la invención, se proporcionará una descripción de los modos operativos empleados para conseguir las velocidades de salida necesarias para satisfacer la demanda del operario en diversas condiciones operativas con respecto a la primera de las formas de realización preferidas. Estas condiciones operativas son: si el vehículo debe acelerar hasta, o mantener, una velocidad deseada; si el vehículo debe desacelerar; si el vehículo debe ir marcha atrás. Como tal, la ECU 23 lee constantemente la demanda del operario junto con la demás información que expresa el estado operativo del vehículo, incluyendo las fuentes de alimentación, y responde en consecuencia. Las

siguientes descripciones describen diversos estados operativos del transeje de dos velocidades identificado con el número de referencia 10. Una vez entendido el concepto general de cómo funciona esta forma de realización preferida, estos conceptos se aplicarán de la misma manera a las diversas formas de realización alternativas descritas más adelante en el presente documento.

5 Como resultará evidente según vaya avanzando la descripción detallada, el transeje de dos velocidades 10 es un transeje de dos velocidades, automático, con cambio por frenos de disco en seco, accionado por los motores eléctricos. Dicho de otro modo, los dos árboles laterales 17, 18 reciben y proporcionan potencia a través de dos trenes de engranajes distintos con el transeje de dos velocidades 10. Existe un primer tren de engranajes cuando el planeta de base 25 se acciona por el motor eléctrico 24, como ocurre cuando el primer planeta 30 está fijado a la carcasa de transeje con un embrague unidireccional o el primer disco de freno en seco 54. Existe un segundo tren de engranajes cuando el planeta de base 25 también se acciona por el motor eléctrico 24, como ocurre cuando el segundo planeta 27 está fijado a la carcasa de transeje con el segundo disco de freno en seco 48.

15 Estos dos trenes de engranajes pueden estar configurados con la ECU 23 para proporcionar un rango de velocidades de salida de relativamente lenta a relativamente rápida dentro de cada tren de engranajes en funcionamiento. Esta combinación de dos velocidades con un rango de velocidades de salida de lenta a rápida en cada velocidad permite que el transeje de dos velocidades 10 propulse un vehículo de un estado detenido a velocidades de carretera y cumplir con los demás objetivos de la presente invención. Adicionalmente, la ECU 23 coordina el funcionamiento del transeje de dos velocidades 10 para permitir cambios sincronizados entre el primer tren de engranajes y el segundo tren de engranajes.

Hay cuatro modos para el transeje de dos velocidades 10 que proporcionan potencia al vehículo eléctrico, es decir, una primera relación de transmisión de avance, una segunda relación de transmisión de avance, una marcha atrás y una operación regenerativa de desaceleración.

En el estado operativo definido al ser el dispositivo de almacenamiento eléctrico 22 la única fuente de la potencia de accionamiento, y cuando la ECU 23 ha determinado que el operario desea acelerar hasta o mantener una velocidad deseada del vehículo, la ECU 23 emplea simultáneamente los trenes de engranajes primero y segundo para obtener velocidades de salida lentas y a continuación realiza una transferencia a un segundo tren de engranajes para proporcionar la velocidad de salida rápida.

I. La primera relación de transmisión de avance.

35 La ECU 23 controla el motor eléctrico de cambio primero y segundo 21 y 20 para permanecer en las posiciones iniciales, respectivamente, es decir, no se utiliza ninguna presión para empujar los primeros pistones hidráulicos 60, 61 y los segundos pistones hidráulicos 43, 46 para moverse hacia delante. El espacio libre se mantiene entre las primeras placas de pastilla 56, 57 y el primer disco de freno en seco 54. El espacio libre también se mantiene entre las segundas placas de pastilla 44, 45 y el segundo disco de freno en seco 48.

40 Para producir el primer tren de engranajes, es decir, la primera relación de transmisión de avance, ni el primer sistema de freno de disco de pinza ni el segundo sistema de freno de disco de pinza están acoplados. En su lugar, el anillo interno 15 del embrague de contravuelta 63 transmite un par al anillo externo 64, fijando así el primer elemento de planeta 30 frente a una rotación mediante la conexión entre el anillo interno y el anillo externo a la carcasa de transeje de dos velocidades. El portasatélites común 76, el elemento accionado del primer conjunto de engranajes epicicloidales de base, transmite la potencia procedente del motor eléctrico 24 al primer engranaje de accionamiento 19. La potencia procedente del primer engranaje de accionamiento 19 se introduce en el conjunto de diferencial 74 mediante las dos unidades de accionamiento de reducción. Una primera trayectoria de entrega de par para la primera operación de relación de transmisión incluye el planeta de base 25, que se acciona por el motor eléctrico 24 a través del árbol de entrada 11; la pluralidad de satélites intermedios 12; la pluralidad de satélites de base 26; la pluralidad de los primeros satélites 29; árboles de satélites 14a; el primer planeta 30 fijado por el embrague de contravuelta unidireccional 63 que proporciona el punto de reacción de par para el transeje en marcha baja; el portasatélites común 76, que acciona el primer engranaje de accionamiento 19; el primer engranaje accionado 31, que se acciona mediante el primer engranaje de accionamiento 19; el segundo engranaje de accionamiento 32, que se acciona mediante el primer engranaje accionado 31 a través del árbol complementario 16; el tercer engranaje accionado 33, que se acciona mediante el segundo engranaje de accionamiento 32; el tercer engranaje accionado 33 acciona el conjunto de diferencial 74 para transmitir la potencia a los árboles laterales 17, 18. El segundo planeta 27 acciona el disco de freno en seco 48 para rotar libremente alrededor del segundo árbol de freno 13 sin fricción.

60 Basándose en las limitaciones de tamaño y el conjunto de engranajes epicicloidales, muy conocidos en la técnica, las relaciones de reducción de velocidad y aumento de par a través del primer tren de engranajes del transeje de dos velocidades 10 se seleccionan basándose en relaciones de dientes de engranaje:

$$\left(1 + \frac{Z_{26} \cdot Z_{30}}{Z_{25} \cdot Z_{29a}}\right) \frac{Z_{31} \cdot Z_{33}}{Z_{19} \cdot Z_{32a}}$$

donde:

Z26 es el número de dientes de engranaje del satélite de base 26.

Z30 es el número de dientes de engranaje del primer planeta 30.

Z25 es el número de dientes de engranaje del planeta de base 25.

Z29 es el número de dientes de engranaje del primer satélite 29.

Z19 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje de accionamiento 19.

Z31 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje accionado 31.

Z32 es el número de dientes de engranaje del segundo engranaje de accionamiento 32.

Z33 es el número de dientes de engranaje del tercer engranaje accionado 33.

II. La segunda relación de transmisión de avance.

La ECU 23 dirige el segundo motor eléctrico de cambio 20 para empujar el segundo cilindro actuador hidráulico 38 a través de un tornillo actuador; a continuación el aceite a alta presión entra en las cavidades formadas entre los segundos pistones hidráulicos 43, 46 y las segundas pinzas 41, 42 a través del circuito de tubos 39. Los segundos pistones hidráulicos 43, 46 se hacen funcionar mediante la presión del fluido, que acciona las segundas placas de pastilla 44, 45 para fijar el disco de freno en seco 48. Por tanto, el segundo elemento de planeta 27 se fija suavemente a la carcasa de transeje de dos velocidades.

Para producir el segundo tren de engranajes, es decir, la segunda relación o relación de alta velocidad resulta cuando el segundo sistema de freno de disco de pinza está acoplado y el primer sistema de freno de disco de pinza está desacoplado. Cuando esto ocurre, el embrague de contravuelta 63 no bloquea el primer planeta 30 con respecto a la carcasa de transeje de dos velocidades. Una segunda trayectoria de entrega de par para la segunda operación de relación de transmisión incluye el planeta de base 25 accionado por el motor eléctrico 24 a través del árbol de entrada 11, la pluralidad de satélites intermedios 12, la pluralidad de satélites de base 26, la pluralidad de los segundos satélites 28, árboles de satélites 14a, el segundo planeta 27 fijado mediante el segundo sistema de freno de disco de pinza que proporciona el punto de reacción de par para el transeje en marcha alta, el portasatélites común 76 para accionar el primer engranaje de accionamiento 19, el primer engranaje accionado 31 accionado por el primer engranaje de accionamiento 19, el segundo engranaje de accionamiento 32 accionado por el primer engranaje accionado 31 a través del árbol complementario 16, el tercer engranaje accionado 33 accionado por el segundo engranaje de accionamiento 32 y el tercer engranaje accionado 33 para accionar el conjunto de diferencial 74 para transmitir la potencia a los árboles laterales 17, 18. El primer planeta 30 acciona el disco de freno en seco 54 para rotar libremente alrededor del anillo interno 15 del embrague de contravuelta unidireccional 63 sin fricción.

Basándose en las limitaciones de tamaño y el conjunto de engranajes epicicloidales, muy conocidos en la técnica, las relaciones de reducción de velocidad y aumento de par a través del primer tren de engranajes del transeje de dos velocidades 10 se seleccionan basándose en relaciones de dientes de engranaje:

$$\left(1 + \frac{Z26 \cdot Z27}{Z25 \cdot Z28}\right) \frac{Z31 \cdot Z33}{Z19 \cdot Z32a}$$

donde:

Z26 es el número de dientes de engranaje del satélite de base 26.

Z27 es el número de dientes de engranaje del segundo planeta 27.

Z25 es el número de dientes de engranaje del planeta de base 25.

Z28 es el número de dientes de engranaje del primer satélite 28.

Z19 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje de accionamiento 19.

Z31 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje accionado 31.

Z32 es el número de dientes de engranaje del segundo engranaje de accionamiento 32.

Z33 es el número de dientes de engranaje del tercer engranaje accionado 33.

III. La marcha atrás.

La ECU 23 dirige el primer motor eléctrico de cambio 21 para empujar el primer cilindro actuador hidráulico 52 a través de un tornillo actuador; a continuación el aceite a alta presión entra en las cavidades formadas entre los primeros pistones hidráulicos 61, 60 y las primeras pinzas 62, 59 a través del circuito de tubos 53. Los primeros pistones hidráulicos 61, 60 se hacen funcionar mediante la presión del fluido, que acciona las primeras placas de pastilla 56, 57 para fijar el disco de freno en seco 54. Por tanto, el primer elemento de planeta 30 está fijado a la carcasa de transeje de dos velocidades.

La marcha atrás resulta cuando se invierte el sentido de rotación del árbol de entrada 11, por ejemplo cambiando la rotación de la fuente de alimentación del motor eléctrico 24, y se aplica el primer sistema de freno de pinza. Cuando se invierte el sentido del árbol de entrada, el embrague unidireccional 63 realiza una contravuelta aunque el primer planeta 30 permanece fijo frente a una rotación porque el primer sistema de freno de pinza está acoplado y fija el primer planeta 30 a la carcasa de transeje de dos velocidades. En la operación de marcha atrás, la trayectoria de entrega de par es idéntica a la de la primera relación de velocidad de transmisión de avance descrita anteriormente. El motor eléctrico 24 acciona el árbol de entrada 11 a través del árbol de rotor del motor 47, el árbol de entrada 11 transmite la potencia al planeta de base 25, la pluralidad de satélites 12, 26, 29 y el primer planeta 30 que proporciona el punto de reacción de par para el transeje de dos velocidades 10 en marcha atrás accionan el portasatélites común 76 para accionar el primer engranaje de accionamiento 19. La potencia de salida se transmite mediante el primer engranaje accionado 31, el segundo engranaje de accionamiento 32 y el tercer engranaje accionado 33, que transmite potencia a los árboles laterales 17, 18 a través del conjunto de diferencial 74.

Basándose en las limitaciones de tamaño y el conjunto de engranajes epicicloidales, muy conocidos en la técnica, las relaciones de reducción de velocidad y aumento de par a través del primer tren de engranajes del transeje de dos velocidades 10 se seleccionan basándose en relaciones de dientes de engranaje:

$$\left(1 + \frac{Z_{26} \cdot Z_{30}}{Z_{25} \cdot Z_{29a}}\right) \frac{Z_{31} \cdot Z_{33}}{Z_{19} \cdot Z_{32a}}$$

donde:

Z26 es el número de dientes de engranaje del satélite de base 26.

Z30 es el número de dientes de engranaje del primer planeta 30.

Z25 es el número de dientes de engranaje del planeta de base 25.

Z29 es el número de dientes de engranaje del primer satélite 29.

Z19 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje de accionamiento 19.

Z31 es el número de dientes de engranaje del primer engranaje accionado 31.

Z32 es el número de dientes de engranaje del segundo engranaje de accionamiento 32.

Z33 es el número de dientes de engranaje del tercer engranaje accionado 33.

IV. La desaceleración y operación regenerativa: la energía dinámica del vehículo eléctrico se utiliza para cargar el dispositivo de almacenamiento eléctrico 22.

En el estado operativo definido porque la energía dinámica del vehículo eléctrico en movimiento se realimenta únicamente para cargar el dispositivo de almacenamiento eléctrico 22, y cuando la ECU 23 ha determinado que el operario desea realizar una desaceleración, la ECU 23 dirige la operación en la relación de transmisión de primera marcha y la relación de transmisión de segunda marcha cuando las velocidades de realimentación están en el segundo rango de velocidades de realimentación y dirigen la operación que se produce únicamente en la relación de transmisión de primera marcha cuando las velocidades de realimentación entran en el primer rango de velocidades de realimentación.

Para el funcionamiento en la primera relación de velocidad, la ECU 23 dirige el acoplamiento o la aplicación de los primeros sistemas de freno de pinza, dirigiendo al mismo tiempo que el segundo sistema de freno de pinza se desacople o libere. Para efectuar la transmisión mediante la cual el transeje de dos velocidades 10 funciona

únicamente en la relación de primera marcha, la ECU 23 simplemente efectúa el desacoplamiento de la relación de segunda marcha. Como tal, el primer sistema de freno de pinza permanece acoplado.

La ECU 23 dirige el primer motor eléctrico de cambio 21 para empujar el primer cilindro actuador hidráulico 52 a través de un tornillo actuador; a continuación el aceite a alta presión entra en las cavidades formadas entre los primeros pistones hidráulicos 61, 60 y las primeras pinzas 62, 59 a través del circuito de tubos 53. Los primeros pistones hidráulicos 61, 60 se hacen funcionar mediante la presión del fluido, que acciona las primeras placas de pastilla 56, 57 para fijar el disco de freno en seco 54. Por tanto, el primer elemento de planeta 30 se fija suavemente a la carcasa de transeje de dos velocidades. Cuando la presión ha alcanzado su valor máximo, el primer interruptor de aviso de presión 51 produce una señal. Los controladores de la ECU 23 que reciben la señal, procesan información y producen señales de salida para controlar el primer motor eléctrico de cambio 21. Como la ECU 23 dirige el primer motor eléctrico de cambio 21 para detener y bloquear el tornillo actuador, se mantiene la presión.

Bajo la condición de que se seleccione la relación de primera marcha, se recibe potencia de realimentación de los árboles laterales 17, 18. Una trayectoria de entrega de energía dinámica para la primera operación de relación de transmisión incluye los árboles laterales 17, 18 para accionar el conjunto de diferencial 74 para transmitir la energía dinámica al tercer engranaje accionado 33, el segundo engranaje de accionamiento 32 accionado por el tercer engranaje accionado 33, el primer engranaje accionado 31 accionado por el segundo accionamiento 32 a través del árbol complementario 16, el primer engranaje de accionamiento 19 accionado por el primer engranaje accionado 31, el primer engranaje de accionamiento 19 para accionar el portasatélites común 76, el primer elemento de planeta 30 fijado mediante el primer sistema de freno de disco de pinza que proporciona el punto de reacción de par para el transeje en la relación de primera marcha (modo regenerativo); árboles de satélites 14a, la pluralidad de los primeros satélites 29, la pluralidad de satélites de base 26, la pluralidad de satélites intermedios 12 y el motor eléctrico 24 accionado por el planeta de base 25 a través del árbol de entrada 11.

Para el funcionamiento en la segunda relación de velocidad, la ECU 23 dirige el acoplamiento o la aplicación de los segundos sistemas de freno de pinza, dirigiendo al mismo tiempo que el primer sistema de freno de pinza se desacople o libere. Para efectuar la transmisión mediante la cual el transeje de dos velocidades 10 funciona únicamente en la relación de segunda marcha, la ECU 23 simplemente efectúa el desacoplamiento de la relación de primera marcha. Como tal, el segundo sistema de freno de pinza permanece acoplado.

La ECU 23 dirige el segundo motor eléctrico de cambio 20 para empujar el segundo cilindro actuador hidráulico 38 a través de un tornillo actuador; a continuación el aceite a alta presión entra en las cavidades formadas entre los segundos pistones hidráulicos 43, 46 y las segundas pinzas 41, 42 a través del circuito de tubos 39. Los segundos pistones hidráulicos 43, 46 se hacen funcionar mediante la presión del fluido, que acciona las segundas placas de pastilla 44, 45 para fijar el disco de freno en seco 48. Por tanto, el segundo elemento de planeta 27 se fija suavemente a la carcasa de transeje de dos velocidades. Cuando la presión ha alcanzado su valor máximo, el segundo interruptor de aviso de presión 37 produce una señal. Los controladores de la ECU 23 que reciben la señal, procesan información y producen señales de salida para controlar el primer motor eléctrico de cambio 20. Como la ECU 23 dirige el segundo motor eléctrico de cambio 20 para detener y bloquear el tornillo actuador, se mantiene la presión.

Bajo la condición de que se seleccione la relación de segunda marcha, se recibe potencia de realimentación de los árboles laterales 17, 18. La trayectoria de entrega de energía dinámica para la segunda operación de relación de transmisión incluye los árboles laterales 17, 18 para accionar el conjunto de diferencial 74 para transmitir la energía dinámica al tercer engranaje accionado 33, el segundo engranaje de accionamiento 32 accionado por el tercer engranaje accionado 33, el primer engranaje accionado 31 accionado por el segundo accionamiento 32 a través del árbol complementario 16, el primer engranaje de accionamiento 19 accionado por el primer engranaje accionado 31, el primer engranaje de accionamiento 19 para accionar el portasatélites común 76, el segundo planeta 27 fijado mediante el segundo sistema de freno de disco de pinza que proporciona el punto de reacción de par para el transeje en la relación de segunda marcha (modo regenerativo), árboles de satélites 14a, la pluralidad de los segundos satélites 28, la pluralidad de satélites de base 26, la pluralidad de satélites intermedios 12 y el motor eléctrico 24 accionado por el planeta de base 25 a través del árbol de entrada 11.

Descripción de una segunda forma de realización alternativa

En las figuras 6 y 7, con el número de referencia 110 se designa en general una segunda forma alternativa y también muy preferida de un transeje de dos velocidades que implementa los conceptos de la presente invención. Con referencia particular a la figura 7, se observará que el transeje de dos velocidades 110 incluye un motor eléctrico 124, un árbol de entrada 111, un conjunto de engranajes epicicloidales de base 171, un primer conjunto de engranajes epicicloidales 173, un segundo conjunto de engranajes epicicloidales 172, un portasatélites común y unos sistemas de freno de pinza primero y segundo. El transeje de dos velocidades 110 también incluye un primer engranaje de accionamiento 119, un primer engranaje accionado 131, un segundo engranaje de accionamiento 132, un tercer engranaje accionado 133 y un conjunto de diferencial 174. El transeje de dos velocidades 110 se utiliza en un vehículo (no mostrado), tal como un vehículo eléctrico o vehículo híbrido, que se acciona mediante un operario. El transeje de dos velocidades 110 recibe potencia desde un dispositivo de almacenamiento eléctrico 122. El

transeje de dos velocidades 110, como se comentará en más detalle a continuación en el presente documento, también puede recibir potencia de realimentación de los ejes del vehículo cuando el vehículo está desacelerando. En la segunda forma de realización, el motor eléctrico 124 es un motor de corriente alterna de velocidad variable, y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 122 son una o varias baterías. Cabe indicar que pueden utilizarse otros dispositivos de almacenamiento eléctricos que tengan la capacidad de almacenar potencia eléctrica y dispensar potencia eléctrica en lugar de las baterías sin alterar los conceptos de la presente invención. El dispositivo de almacenamiento eléctrico 122 se comunica con una unidad de control eléctrico (ECU) 123 mediante dos primeros conductores de transferencia 164A, 164B. La ECU 123 se comunica con el motor eléctrico 124 mediante dos segundos conductores de transferencia 165A y 165B y la ECU 123 se comunica de manera similar con un primer motor eléctrico de cambio 121 mediante un primer conductor de transferencia 166 y un segundo motor eléctrico de cambio 120 mediante un segundo conductor de transferencia 170. La ECU 123 se comunica con un primer interruptor de aviso de presión 151 mediante un tercer conductor de transferencia 167, un segundo interruptor de aviso de presión 137 mediante un cuarto conductor de transferencia 169, un primer sensor de velocidad 155 mediante un quinto conductor de transferencia 168 y un segundo sensor de velocidad 149 mediante un sexto conductor de transferencia 175.

La potencia procedente del motor eléctrico 124 con un árbol de rotor 147 se introduce en el transeje de dos velocidades 110 a través de la conexión del árbol de entrada 111 con el conjunto de engranajes epicicloidales de base 171. Con referencia a la figura 7, el conjunto de engranajes epicicloidales de base 171 incluye un elemento de planeta de base 125, un elemento de portasatélites común 176 que soporta de manera rotatoria una pluralidad de satélites intermedios 112 y una pluralidad de satélites de base 126. El planeta de base 125 está fijado de manera rotacional a o formado en el árbol de entrada 111. El portasatélites común 176 es hueco lo que permite que el árbol de entrada 111 pase a través de su centro desde el planeta de base 125 al árbol de rotor 147. El árbol de rotor 147 es hueco lo que permite que un segundo árbol de freno 113 pase a través de su centro desde el segundo conjunto de engranajes epicicloidales 172 a un segundo planeta 127. El árbol de entrada 111 también es hueco lo que permite que el segundo árbol de freno 113 pase a través de su centro. La pluralidad de satélites intermedios 112 están configurados en cada caso para engranarse con el planeta de base 125 y la pluralidad de satélites de base 126.

El primer conjunto de engranajes epicicloidales 173 incluye un primer planeta 130, el portasatélites común 176 que soporta de manera rotatoria una pluralidad de primeros satélites 129. La pluralidad de primeros satélites 129 se acoplan mediante engranaje de manera continua con el primer planeta 130. El primer planeta 130 está conectado a un embrague de contravuelta unidireccional 163 que puede estar fijado de manera rotacional a o estar formado en un anillo interno 115 del embrague de contravuelta o unidireccional, cuyo anillo externo 164 está fijado frente a la rotación a la carcasa de transeje. El transeje de dos velocidades 110 produce su primera relación de velocidad de avance cuando se desacoplan un primer sistema de freno hidráulico y un segundo sistema de freno hidráulico y un embrague unidireccional conecta el primer planeta 130 a la carcasa de transeje. El primer planeta 130 también está conectado a un primer disco de freno en seco 154, que está montado en el extremo posterior derecho del transeje de dos velocidades 110 y se hace funcionar para producir marcha atrás, frenado en pendiente, marcha baja y frenado regenerativo. Cuando el primer disco de freno en seco 154 se detiene mediante una primera placa de pastilla derecha 156 y una primera placa de pastilla izquierda 157, el primer planeta 130 se fija a la carcasa de transeje frente a una rotación. El segundo conjunto de engranajes epicicloidales 172 incluye un segundo planeta 127 y un portasatélites común 176 que soporta de manera rotatoria una pluralidad de segundos satélites 128. La pluralidad de segundos satélites 128 se acoplan mediante engranaje de manera continua con el segundo planeta 127. El segundo planeta 127 puede estar fijado de manera rotacional a o estar formado en el segundo árbol de freno 113, que está conectado a un segundo disco de freno en seco de fricción 148. Un segundo disco de freno en seco 148 está montado en el extremo posterior izquierdo del motor eléctrico 124 y se hace funcionar para producir una segunda relación de velocidad de avance para el transeje de dos velocidades 110. Se obtiene la segunda relación de velocidad de avance cuando el segundo freno de disco 148 se detiene mediante una segunda placa de pastilla derecha 144 y una segunda placa de pastilla izquierda 145, el segundo planeta 127 está fijado a la carcasa del motor eléctrico 124 frente a una rotación.

Con referencia a las figuras 6 y 7, la pluralidad de satélites de base 126, la pluralidad de segundos satélites 128 y la pluralidad de primeros satélites 129 pueden fijarse de manera rotacional y ordenada a o formarse en árboles de satélites 114a que se soportan en el portasatélites común 176.

Una unidad de accionamiento de reducción de primera fase incluye un primer engranaje de accionamiento 119 acoplado mediante engranaje constante con un primer engranaje accionado 131 así como una unidad de accionamiento de reducción de segunda fase que incluye un segundo engranaje de accionamiento 132 acoplado mediante engranaje constante con un tercer engranaje accionado 133. El primer engranaje de accionamiento 119 está fijado para su rotación con el portasatélites común 176 proporcionando potencia desde el conjunto de engranajes epicicloidales. El primer engranaje accionado 131 y el segundo engranaje de accionamiento 132 están fijados para su rotación con un árbol complementario 116 soportado de manera rotatoria por la carcasa del transeje de dos velocidades 110. El segundo engranaje de accionamiento 132 está fijado a través de una conexión estriada para su rotación con el árbol complementario 116 mientras que el tercer engranaje accionado 133 está fijado al portador del conjunto de diferencial 174. El conjunto de diferencial 174 comprende un portador de diferencial, que

puede accionarse de manera rotatoria alrededor de su eje, así como dos árboles laterales 117, 118. La potencia procedente del motor eléctrico 124 introducida en el conjunto de diferencial 174 por el tercer engranaje accionado 133, que se transmite por los dos árboles laterales 117, 118 a dos ruedas 134, 135 del vehículo.

Un primer sistema de freno de disco de pinza es una arquitectura de pinza fija que comprende un primer disco de freno en seco 154, el primer sensor de velocidad 155 para observar el estado del primer disco de freno en seco 154, la primera placa de pastilla izquierda 157, la primera placa de pastilla derecha 156, dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 161, 160 y dos primeras pinzas 162, 159. El primer sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 6 y 7, la primera placa de pastilla izquierda 157 y la primera placa de pastilla derecha 156 se presionan contra el primer disco de freno en seco 154 por dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 161, 160 dentro de las primeras pinzas 162, 159, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde el primer cilindro actuador hidráulico 152 utilizando un primer circuito hidráulico 158. Las primeras pinzas 162, 159 y el primer disco de freno en seco 154 están montados en el extremo posterior derecho de la carcasa del transeje de dos velocidades 110.

Un primer sistema de cambio comprende el primer motor eléctrico de cambio 121, el primer cilindro actuador hidráulico 152, el primer interruptor de aviso de presión 151 así como un primer depósito de aceite 150. La pared del primer cilindro actuador hidráulico 152 está conectada al primer depósito de aceite 150 en la parte anterior del primer cilindro actuador hidráulico 152, y las aberturas al primer interruptor de aviso de presión 151 y el circuito de frenado 153 en la parte posterior del primer cilindro actuador hidráulico 152. El primer cilindro actuador hidráulico 152 está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo. El primer cilindro actuador hidráulico 152 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el primer motor eléctrico de cambio 121 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el primer motor eléctrico de cambio 121 se devuelve a la posición inicial, el pistón del primer cilindro actuador hidráulico 152 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los primeros pistones 161, 160 se separan del primer disco de freno en seco 154 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las primeras placas de pastilla 156, 157 y el primer disco de freno en seco 154.

Un segundo sistema de freno de disco de pinza también es una arquitectura de pinza fija que comprende un segundo disco de freno en seco 148, el segundo sensor de velocidad 149 para observar el estado del segundo disco de freno en seco 148, la segunda placa de pastilla izquierda 145, la segunda placa de pastilla derecha 144, dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 146, 143 así como las segundas pinzas 141, 142. El segundo sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 6 y 7, la segunda placa de pastilla izquierda 145 y la segunda placa de pastilla derecha 144 se presionan contra el segundo disco de freno en seco 148 por dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 146, 143 dentro de las primeras pinzas 141, 142, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde un segundo cilindro actuador hidráulico 138 utilizando un segundo circuito hidráulico 140. Las segundas pinzas 146, 143 y el segundo disco de freno en seco 148 están montados en el extremo posterior izquierdo de la carcasa del motor eléctrico 124.

Un segundo sistema de cambio comprende el segundo motor eléctrico de cambio 120, el segundo cilindro actuador hidráulico 138, el segundo interruptor de aviso de presión 137 y un segundo depósito de aceite 136. La pared del segundo cilindro actuador hidráulico 138 está conectada al segundo depósito de aceite 136 en la parte anterior del segundo cilindro actuador hidráulico 138, y las aberturas al segundo interruptor de aviso de presión 137 y un circuito de frenado 139 en la parte posterior del segundo cilindro actuador hidráulico 138. El segundo cilindro actuador hidráulico 138 está montado en el exterior de la carcasa del transeje de dos velocidades 110 o la carcasa del motor eléctrico 124. El segundo cilindro actuador hidráulico 138 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el segundo motor eléctrico de cambio 120 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el segundo motor eléctrico de cambio 120 se devuelve a la posición inicial, el pistón del segundo cilindro actuador hidráulico 138 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los segundos pistones 146 y 143 se separan del segundo disco de freno en seco 148 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las segundas placas de pastilla 144, 145 y el segundo disco de freno en seco 148.

Descripción de una tercera forma de realización alternativa

En las figuras 8 y 9, con el número de referencia 210 se designa en general una segunda forma alternativa y también muy preferida de un transeje de dos velocidades que implementa los conceptos de la presente invención. Con referencia particular a la figura 9, se observará que el transeje de dos velocidades 210 incluye un motor eléctrico 224, un árbol de entrada 211, un conjunto de engranajes epicicloidales de base 271, un primer conjunto de engranajes epicicloidales 273, un segundo conjunto de engranajes epicicloidales 272, un portasatélites común y unos sistemas de freno de pinza primero y segundo. El transeje de dos velocidades 210 incluye un primer engranaje de accionamiento 219, un primer engranaje accionado 231, un segundo engranaje de accionamiento 232, un tercer engranaje accionado 233 y un conjunto de diferencial 274.

El transeje de dos velocidades 210 se utiliza en un vehículo (no mostrado), tal como un vehículo eléctrico o vehículo híbrido, que se acciona mediante un operario. El transeje de dos velocidades 210 recibe potencia desde un

dispositivo de almacenamiento eléctrico 222. El transeje de dos velocidades 210, como se comentará en más detalle a continuación en el presente documento, también puede recibir potencia de realimentación de los ejes del vehículo cuando el vehículo está desacelerando. En esta forma de realización a modo de ejemplo, el motor eléctrico 224 es un motor de corriente alterna de velocidad variable, y el dispositivo de almacenamiento eléctrico 222 son una o varias baterías. Cabe indicar que pueden utilizarse otros dispositivos de almacenamiento eléctricos que tengan la capacidad de almacenar potencia eléctrica y dispensar potencia eléctrica en lugar de las baterías sin alterar los conceptos de la presente invención. El dispositivo de almacenamiento eléctrico 222 se comunica con una unidad de control eléctrico (ECU) 223 mediante dos primeros conductores de transferencia 264A y 264B. La ECU 223 se comunica con el motor eléctrico 224 mediante dos segundos conductores de transferencia 265A y 265B y la ECU 223 se comunica de manera similar con el primer motor eléctrico de cambio 221 mediante dos terceros conductores de transferencia 266 y el segundo motor eléctrico de cambio 220 mediante un cuarto conductor de transferencia 270. La ECU 223 se comunica con un primer interruptor de aviso de presión 251 mediante un quinto conductor de transferencia 267, un segundo interruptor de aviso de presión 237 mediante un sexto conductor de transferencia 269, un primer sensor de velocidad 255 mediante un séptimo conductor de transferencia 268 y un segundo sensor de velocidad 249 mediante un octavo conductor de transferencia 275.

La potencia procedente del motor eléctrico 224 con un árbol de rotor 247 se introduce en el transeje de dos velocidades 210 a través de la conexión del árbol de entrada 211 con el conjunto de engranajes epicicloidales de base 271. Con referencia a la figura 9, el conjunto de engranajes epicicloidales de base 271 incluye un planeta de base 225, un portasatélites común 276 que soporta de manera rotatoria una pluralidad de satélites intermedios 212 y una pluralidad de satélites de base 226. El planeta de base 225 está fijado de manera rotacional a o formado en el árbol de entrada 211. El portasatélites común 276 es hueco lo que permite que el árbol de entrada 211 pase a través de su centro desde el planeta de base 225 al árbol de rotor 247. El portasatélites común 276 también es hueco lo que permite que un segundo árbol de freno 213 pase a través de su centro desde un segundo planeta 227 a un segundo disco de freno en seco 248. El segundo árbol de freno 213 también es hueco lo que permite que el árbol de entrada 211 pase a través de su centro desde el planeta de base 225 al árbol de rotor de motor eléctrico 247. La pluralidad de satélites intermedios 212 están configurados en cada caso para engranarse con el elemento de planeta de base 225 y la pluralidad de satélites de base 226.

Con referencia a las figuras 8 y 9, una pluralidad de segundos satélites 228, la pluralidad de satélites de base 226 y la pluralidad de primeros satélites 229 pueden fijarse de manera rotacional y ordenada a o formarse en árboles de satélites 214a que se soportan en el portasatélites común 276.

Una unidad de accionamiento de reducción de primera fase incluye un primer engranaje de accionamiento 219 acoplado mediante engranaje constante con el primer engranaje accionado 231 así como una unidad de accionamiento de reducción de segunda fase que incluye el segundo engranaje de accionamiento 232 acoplado mediante engranaje constante con el tercer engranaje accionado 233. El primer engranaje de accionamiento 219 está fijado para su rotación con el portasatélites común 276 proporcionando potencia desde el conjunto de engranajes epicicloidales. El primer engranaje accionado 231 y el segundo engranaje de accionamiento 232 están fijados para su rotación con un árbol complementario 216 soportado de manera rotatoria por la carcasa del transeje de dos velocidades 210. El segundo engranaje de accionamiento 232 está fijado a través de una conexión estriada para su rotación con el árbol complementario 216 mientras que el tercer engranaje accionado 233 está fijado al portador del conjunto de diferencial 274. El conjunto de diferencial 274 comprende un portador de diferencial, que puede accionarse de manera rotatoria alrededor de su eje, así como dos árboles laterales 217, 218. La potencia procedente del motor eléctrico 224 introducida en el conjunto de diferencial 274 por el segundo engranaje accionado 233, que se transmite por los dos árboles laterales 217, 218 a dos ruedas 234, 235 del vehículo.

Un primer sistema de freno de disco de pinza es una arquitectura de pinza fija que comprende un primer disco de freno en seco 254, un primer sensor de velocidad 255 para observar el estado del primer disco de freno en seco 254, una primera placa de pastilla izquierda 257, una primera placa de pastilla derecha 256, dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 261, 260 así como las primeras pinzas 262, 259. El primer sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 8 y 9, la primera placa de pastilla izquierda 257 y la primera placa de pastilla derecha 256 se presionan contra el primer disco de freno en seco 254 por dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes 261, 260 dentro de las primeras pinzas 262, 259, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde el primer cilindro actuador hidráulico 252 utilizando un circuito hidráulico 258. Las primeras pinzas 262, 259 y el primer disco de freno en seco 254 están montados en el extremo posterior derecho de la carcasa del transeje de dos velocidades 210.

Un primer sistema de cambio comprende el primer motor eléctrico de cambio 221, el primer cilindro actuador hidráulico 252, el primer interruptor de aviso de presión 251 y un primer depósito de aceite 250. La pared del primer cilindro actuador hidráulico 252 está conectada al primer depósito de aceite 250 en la parte anterior del primer cilindro actuador hidráulico 252, y las aberturas al primer interruptor de aviso de presión 251 y el circuito de frenado 253 en la parte posterior del primer cilindro actuador hidráulico 252. El primer cilindro actuador hidráulico 252 está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo. El primer cilindro actuador hidráulico 252 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el primer motor eléctrico de cambio 221 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el primer motor eléctrico de cambio 221 se devuelve

a la posición inicial, el pistón del primer cilindro actuador hidráulico 252 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los primeros pistones 261 y 260 se separan del primer disco de freno en seco 254 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las primeras placas de pastilla 256, 257 y el primer disco de freno en seco 254.

Un segundo sistema de freno de disco de pinza también es una arquitectura de pinza fija que comprende el segundo disco de freno en seco 248, el segundo sensor de velocidad 249 para observar el estado del segundo disco de freno en seco 248, la segunda placa de pastilla izquierda 245, la segunda placa de pastilla derecha 244, dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 246, 243 así como unas segundas pinzas 241, 242. El segundo sistema de freno de disco de pinza, como se muestra en las figuras 8 y 9, la segunda placa de pastilla izquierda 245 y la segunda placa de pastilla derecha 244 se presionan contra el segundo disco de freno en seco 248 por dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes 246, 243 dentro de las segundas pinzas 241, 242, respectivamente, con una conexión en paralelo a la misma fuente de presión desde el segundo cilindro actuador hidráulico 238 utilizando un segundo circuito hidráulico 240. Las segundas pinzas 246, 243 y el segundo disco de freno en seco 248 están montados en los espacios intermedios entre la carcasa del motor eléctrico 224 y la carcasa de transeje.

Un segundo sistema de cambio comprende el segundo motor eléctrico de cambio 220, un segundo cilindro actuador hidráulico 238, el segundo interruptor de aviso de presión 237 así como un segundo depósito de aceite 236. La pared del segundo cilindro actuador hidráulico 238 está conectada al segundo depósito de aceite 236 en la parte anterior del segundo cilindro actuador hidráulico 238, y las aberturas al segundo interruptor de aviso de presión 237 y un circuito de frenado 239 en la parte posterior del segundo cilindro actuador hidráulico 238. El segundo cilindro actuador hidráulico 238 está montado en el exterior de la carcasa del transeje de dos velocidades 210 o la carcasa del motor eléctrico 224. El segundo cilindro actuador hidráulico 238 se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el segundo motor eléctrico de cambio 220 mediante el accionamiento de un tornillo actuador; una vez que el segundo motor eléctrico de cambio 220 se devuelve a la posición inicial, el pistón del segundo cilindro actuador hidráulico 238 vuelve a la posición inicial por medio de un resorte de retorno y el tornillo actuador se invierte, y la presión hidráulica se pone a cero. Como los segundos pistones 246 y 243 se separan del segundo disco de freno en seco 248 mediante la fuerza elástica del anillo de sellado, no existe fricción entre las segundas placas de pastilla 244, 245 y el segundo disco de freno en seco 248.

Conclusión

Se dan a conocer tres formas de realización alternativas muy preferidas de la presente invención, y se entenderá claramente que las formas de realización mencionadas anteriormente son susceptibles de numerosos cambios adicionales evidentes para un experto en la técnica. Por tanto, el alcance de la presente invención no se limitará a los detalles mostrados y descritos sino que se pretende incluir todos los cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Como resultará ahora evidente la presente invención enseña que un transeje de dos velocidades que implementa los conceptos de la presente invención puede alcanzar los objetivos de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un transeje de dos velocidades (10) para un vehículo eléctrico, que comprende: un motor eléctrico (24) y un transeje que puede accionarse por el motor eléctrico; en el que el transeje comprende un conjunto de engranajes epicicloidales (71, 72, 73), un primer disco de freno en seco (54), un segundo disco de freno en seco (48), que están dispuestos de manera coaxial con respecto a un eje de árbol de rotor de motor eléctrico rotacional; el conjunto de engranajes epicicloidales comprende un elemento de planeta de base (25), un segundo elemento de planeta (27), una pluralidad de satélites de base (26), una pluralidad de satélites intermedios (12), una pluralidad de segundos satélites (28) y un portasatélites común (76);

caracterizado por que

el conjunto de engranajes epicicloidales también comprende un primer elemento de planeta (30) y una pluralidad de primeros satélites (29);

el elemento de planeta de base puede accionarse de manera rotatoria por el motor eléctrico alrededor del eje de rotación del árbol de rotor de motor eléctrico (47); el primer elemento de planeta está conectado simultáneamente al primer disco de freno en seco y un anillo interno (15) de un embrague de contravuelta o unidireccional (63) a través de un primer árbol de freno; un anillo externo (64) del embrague unidireccional está fijado a una carcasa de transeje de dos velocidades; el segundo elemento de planeta está conectado al segundo disco de freno en seco a través de un segundo árbol de freno (13); un primer sistema de freno de disco de pinza y un segundo sistema de freno de disco de pinza están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades; el primer sistema de freno de disco de pinza comprende el primer disco de freno en seco, un primer sensor de velocidad (55) para observar un estado del primer disco de freno en seco, una primera placa de pastilla izquierda (57), una primera placa de pastilla derecha (56), dos pares de primeros pistones hidráulicos independientes (60, 61) y dos primeras pinzas (59, 62); el segundo sistema de freno de disco de pinza comprende el segundo disco de freno en seco, un segundo sensor de velocidad (49) para observar un estado del segundo disco de freno en seco, una segunda placa de pastilla izquierda (45), una segunda placa de pastilla derecha (44), dos pares de segundos pistones hidráulicos independientes (43, 46) y dos segundas pinzas (41, 42); y la pluralidad de satélites de base, satélites intermedios, primeros satélites y segundos satélites están montados en el portasatélites común, un primer engranaje de accionamiento (19) está fijado de manera rotacional o formado en el portasatélites común, el primer engranaje de accionamiento es un elemento de salida para el conjunto de engranajes epicicloidales para transmitir la potencia desde el motor eléctrico a un conjunto de diferencial (74);

los discos de freno en seco primero y segundo están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades;

el transeje comprende además un primer sistema de cambio y un segundo sistema de cambio, el primer sistema de cambio se utiliza para acoplar o desacoplar el primer disco de freno en seco con la carcasa de transeje de dos velocidades, y el segundo sistema de cambio se utiliza para acoplar o desacoplar el segundo disco de freno en seco con la carcasa de transeje de dos velocidades; el primer sistema de cambio comprende un primer motor eléctrico de cambio (21), un primer cilindro actuador hidráulico (52), un primer interruptor de aviso de presión (51) y un primer depósito de aceite (50); el segundo sistema de cambio comprende un segundo motor eléctrico de cambio (20), un segundo cilindro actuador hidráulico (38), un segundo interruptor de aviso de presión (37) y un segundo depósito de aceite (36); y

los sistemas de cambio primero y segundo están montados en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades.

2. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que el transeje incluye un árbol de entrada que puede accionarse de manera rotatoria (11) que comprende medios para introducir potencia, y el árbol de entrada está fijado a o formado en el elemento de planeta de base.

3. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que el conjunto de engranajes epicicloidales y el motor eléctrico están dispuestos axialmente.

4. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de satélites intermedios están configurados en cada caso para engranarse con el elemento de planeta de base y la pluralidad de los satélites de base.

5. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de primeros satélites se acoplan mediante engranaje de manera continua con el primer elemento de planeta, el primer elemento de planeta está conectado al embrague de contravuelta unidireccional al fijarse de manera rotacional a o formado en el anillo interno del embrague de contravuelta o unidireccional, cuyo anillo externo está fijado frente a la rotación a la carcasa de transeje.

6. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de segundos satélites se acoplan mediante engranaje de manera continua con el segundo elemento de planeta, el segundo elemento de planeta está fijado de manera rotacional a o formado en el segundo árbol de freno, que está conectado al segundo disco de freno en seco.
- 5 7. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de satélites de base, la pluralidad de segundos satélites y la pluralidad de primeros satélites se fijan de manera rotacional y ordenada a o se forman en árboles de satélites (14a) que se soportan en el portasatélites común.
- 10 8. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pared del primer cilindro actuador hidráulico está conectada al primer depósito de aceite en la parte anterior del primer cilindro actuador hidráulico, y las aberturas al primer interruptor de aviso de presión y un circuito de frenado en la parte posterior del primer cilindro actuador hidráulico; el primer cilindro actuador hidráulico está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo, el primer cilindro actuador hidráulico se hace
- 15 funcionar mediante la fuerza aplicada por el primer motor eléctrico de cambio mediante el accionamiento de un tornillo actuador.
- 20 9. El transeje de dos velocidades para un vehículo eléctrico según la reivindicación 1, en el que la pared del segundo cilindro actuador hidráulico está conectada al segundo depósito de aceite en la parte anterior del segundo cilindro actuador hidráulico, y las aberturas al segundo interruptor de aviso de presión y un circuito de frenado en la parte posterior del segundo cilindro actuador hidráulico, el segundo cilindro actuador hidráulico está montado en el exterior de la carcasa de transeje de dos velocidades o el suelo del vehículo, el segundo cilindro actuador hidráulico se hace funcionar mediante la fuerza aplicada por el segundo motor eléctrico de cambio mediante el accionamiento de un tornillo actuador.

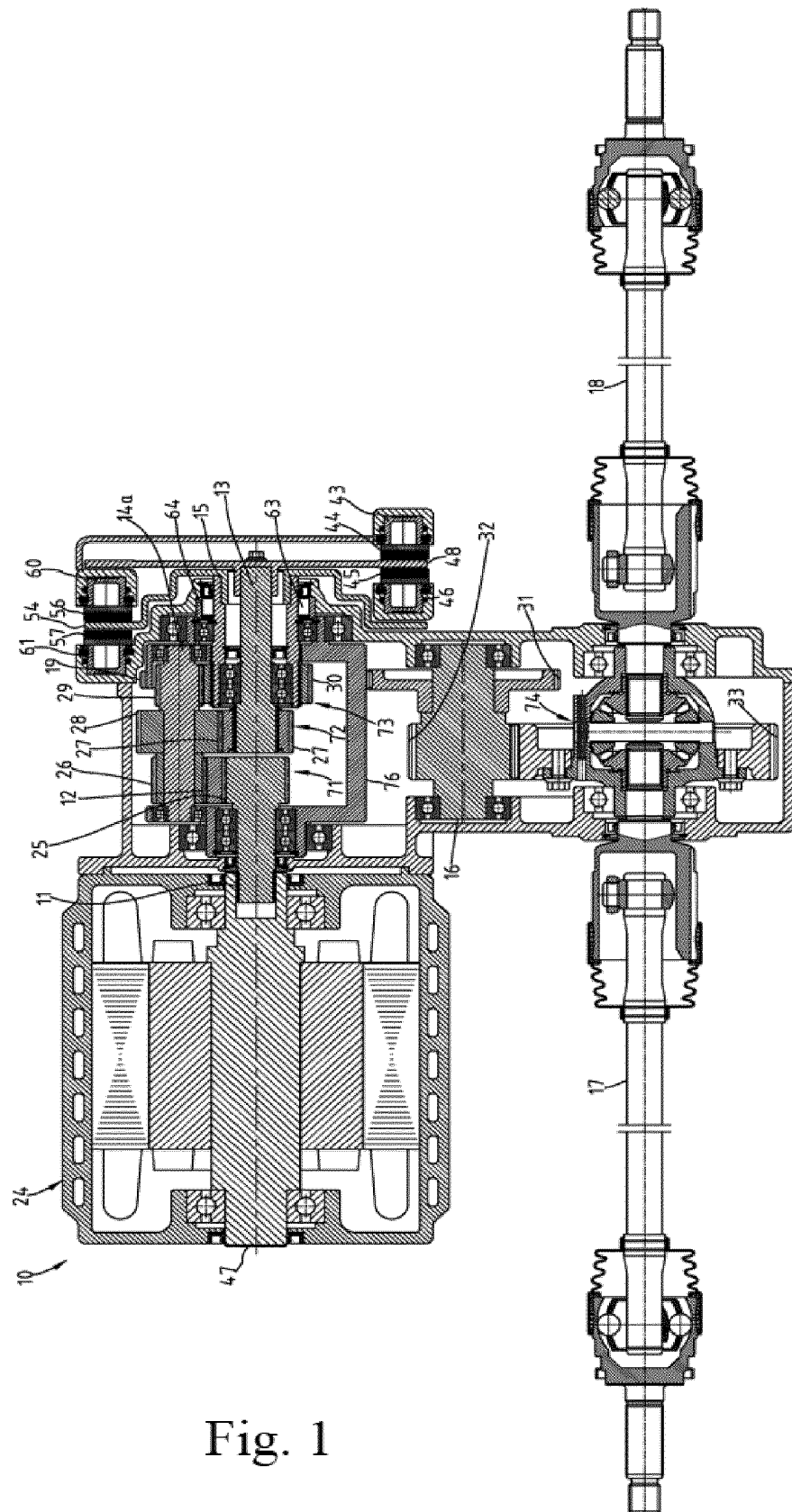


Fig. 1

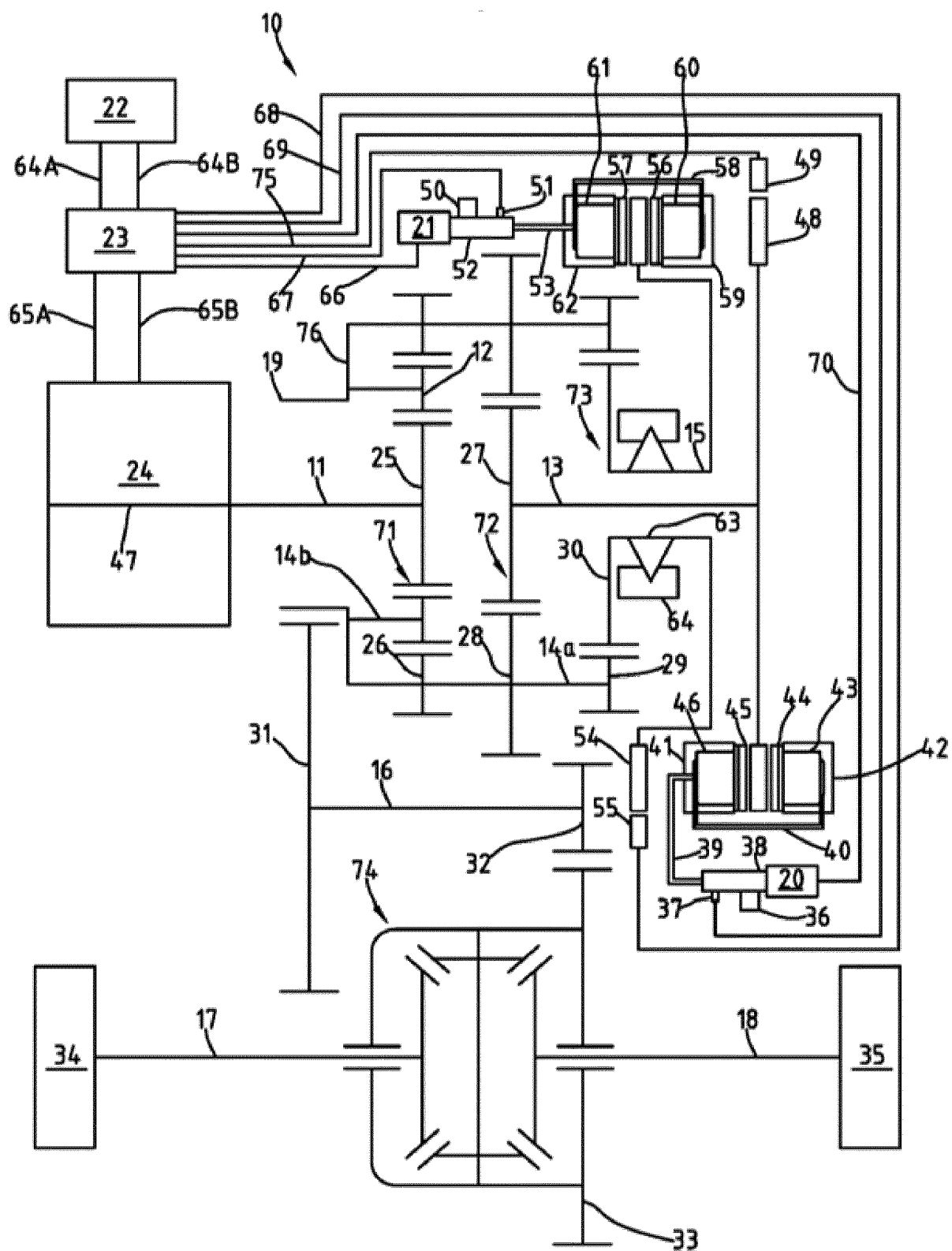


Fig. 2

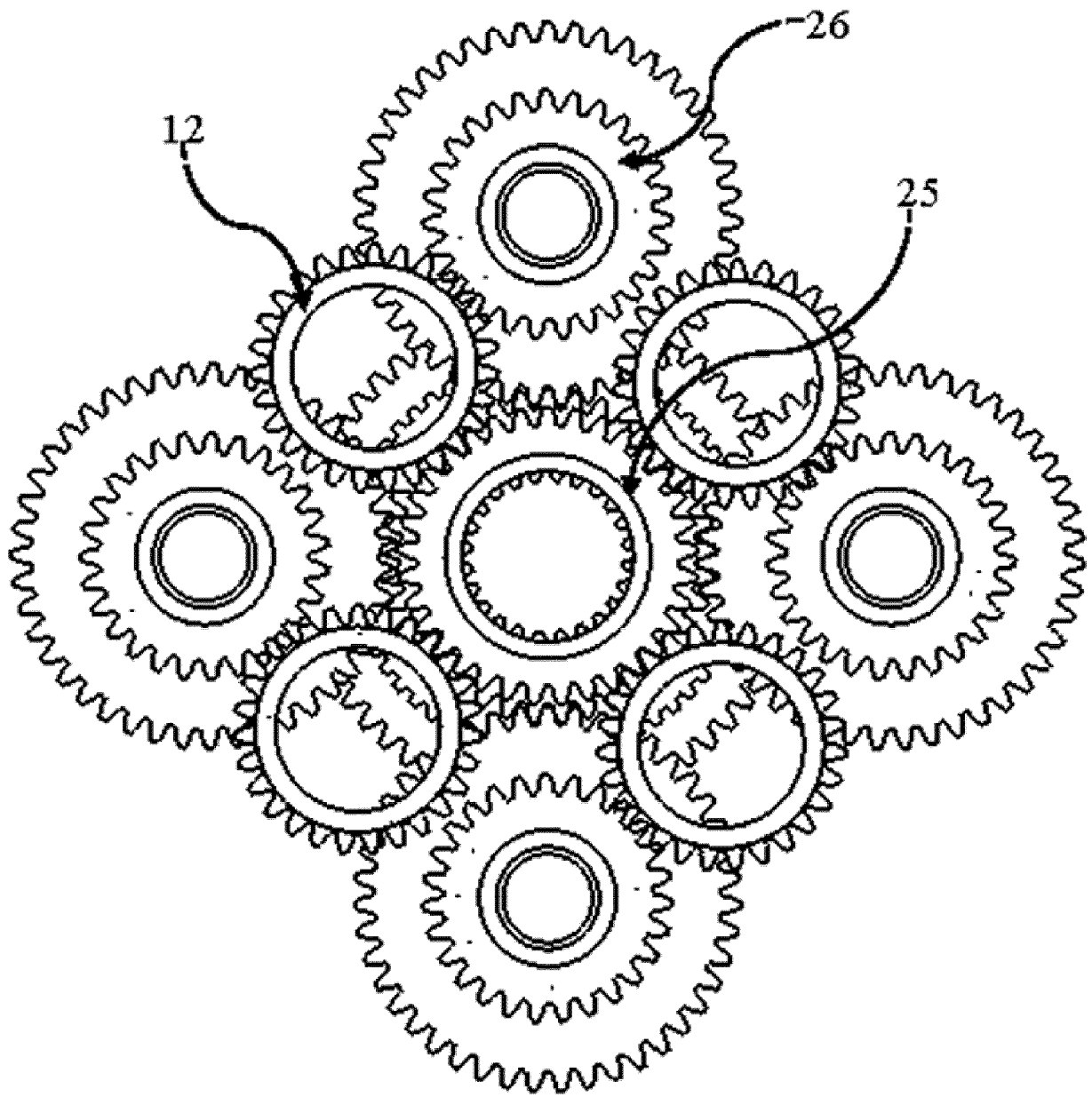


Fig. 3

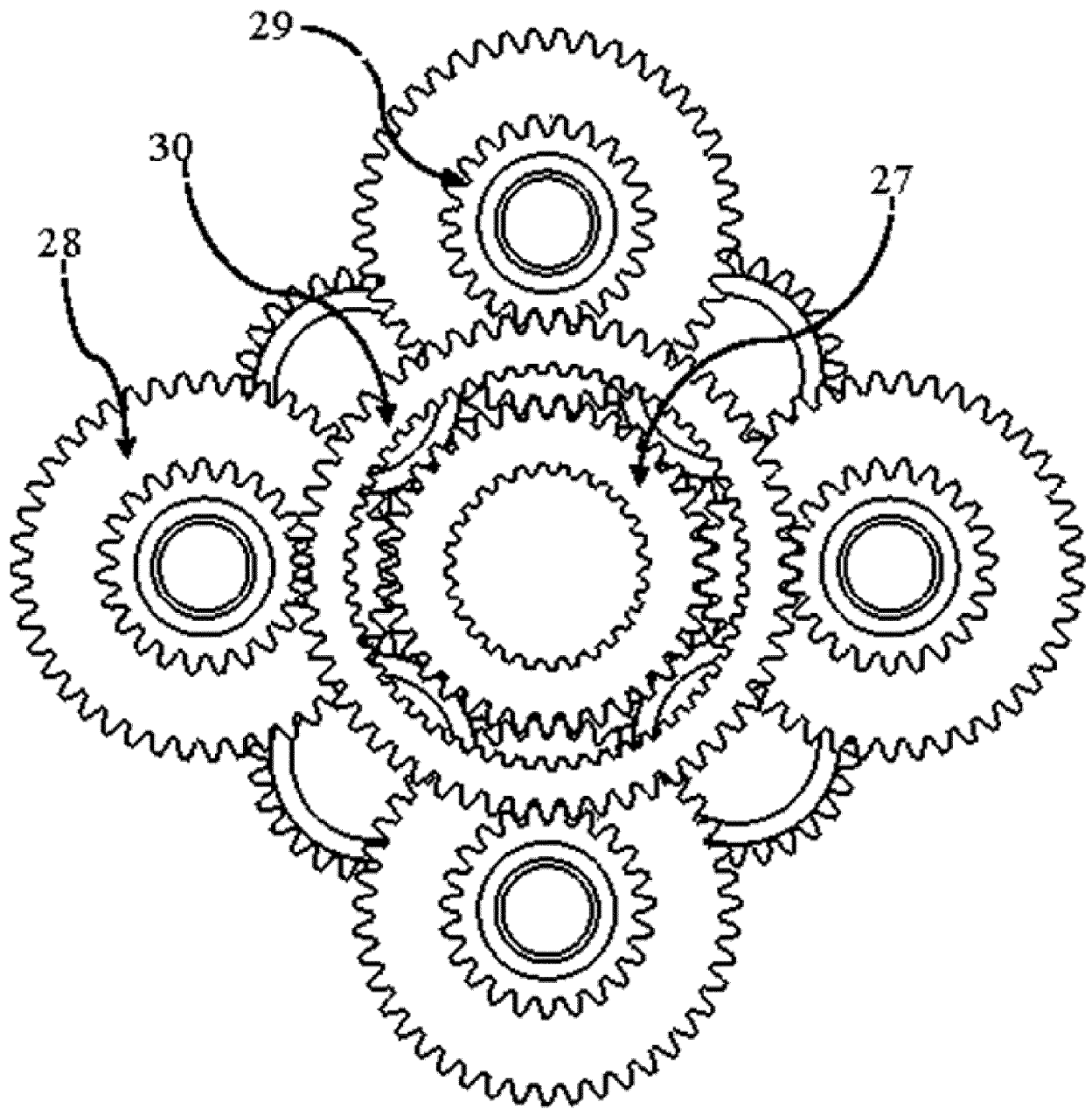


Fig. 4

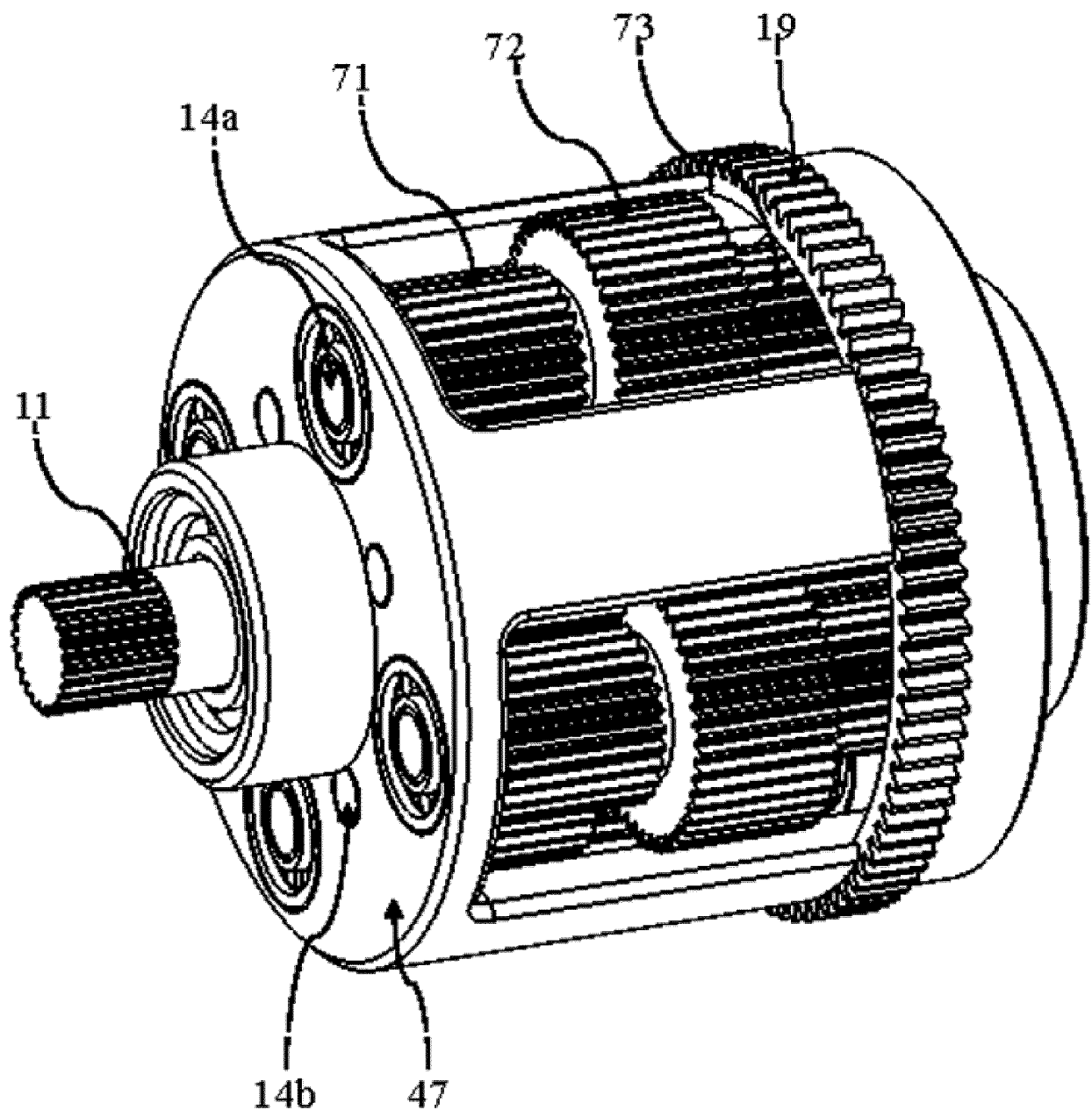


Fig. 5

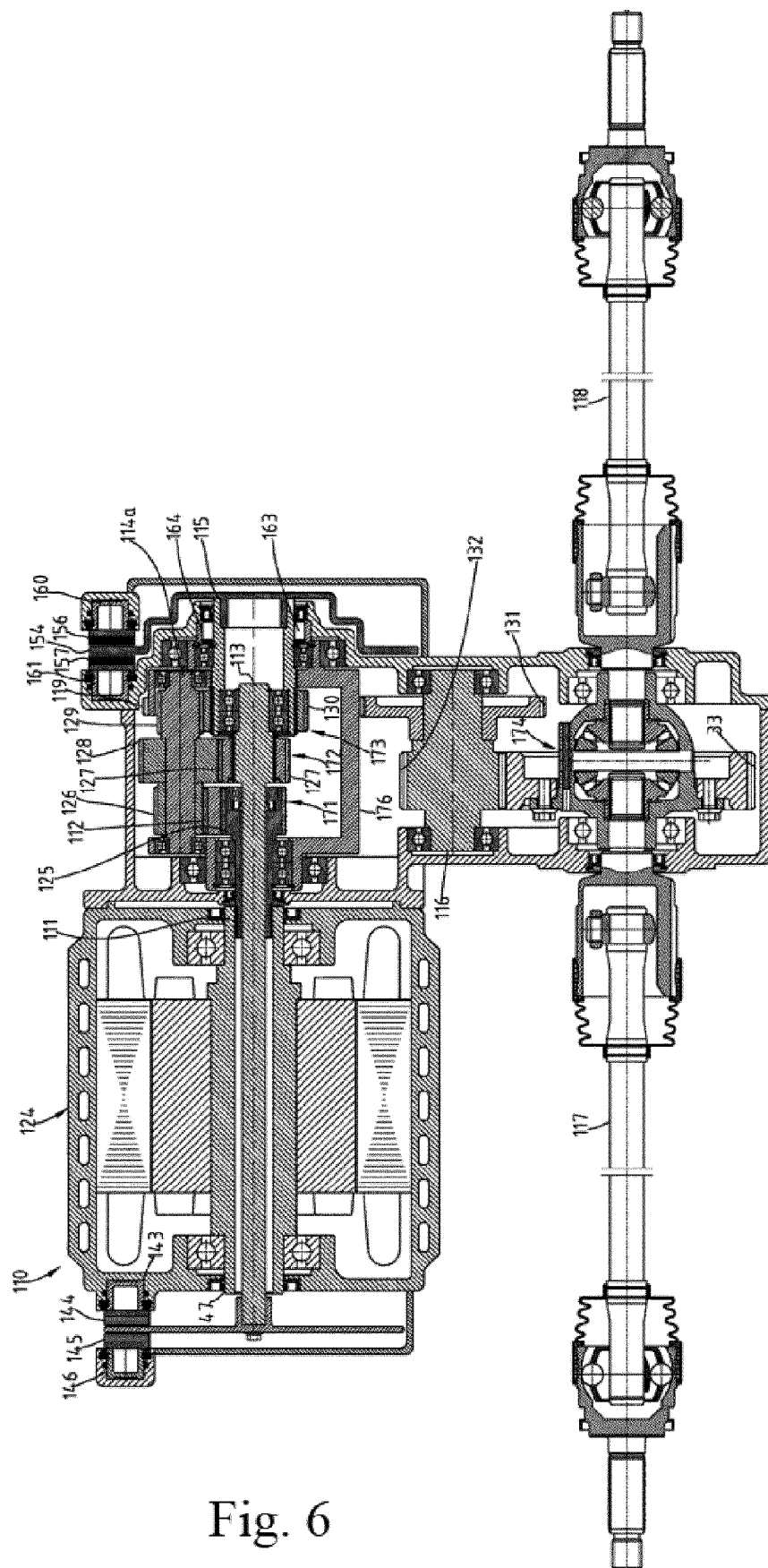


Fig. 6

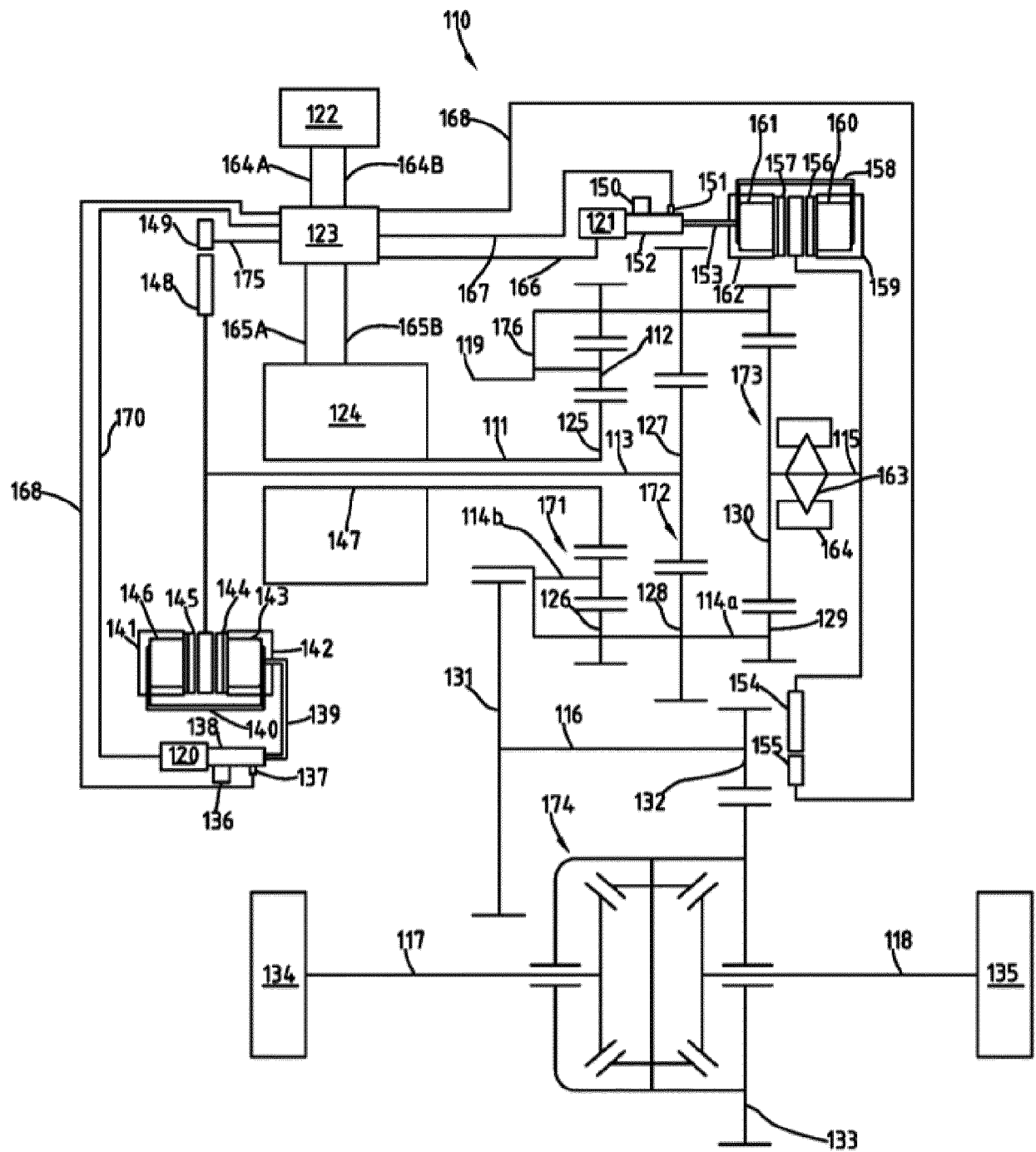


Fig. 7

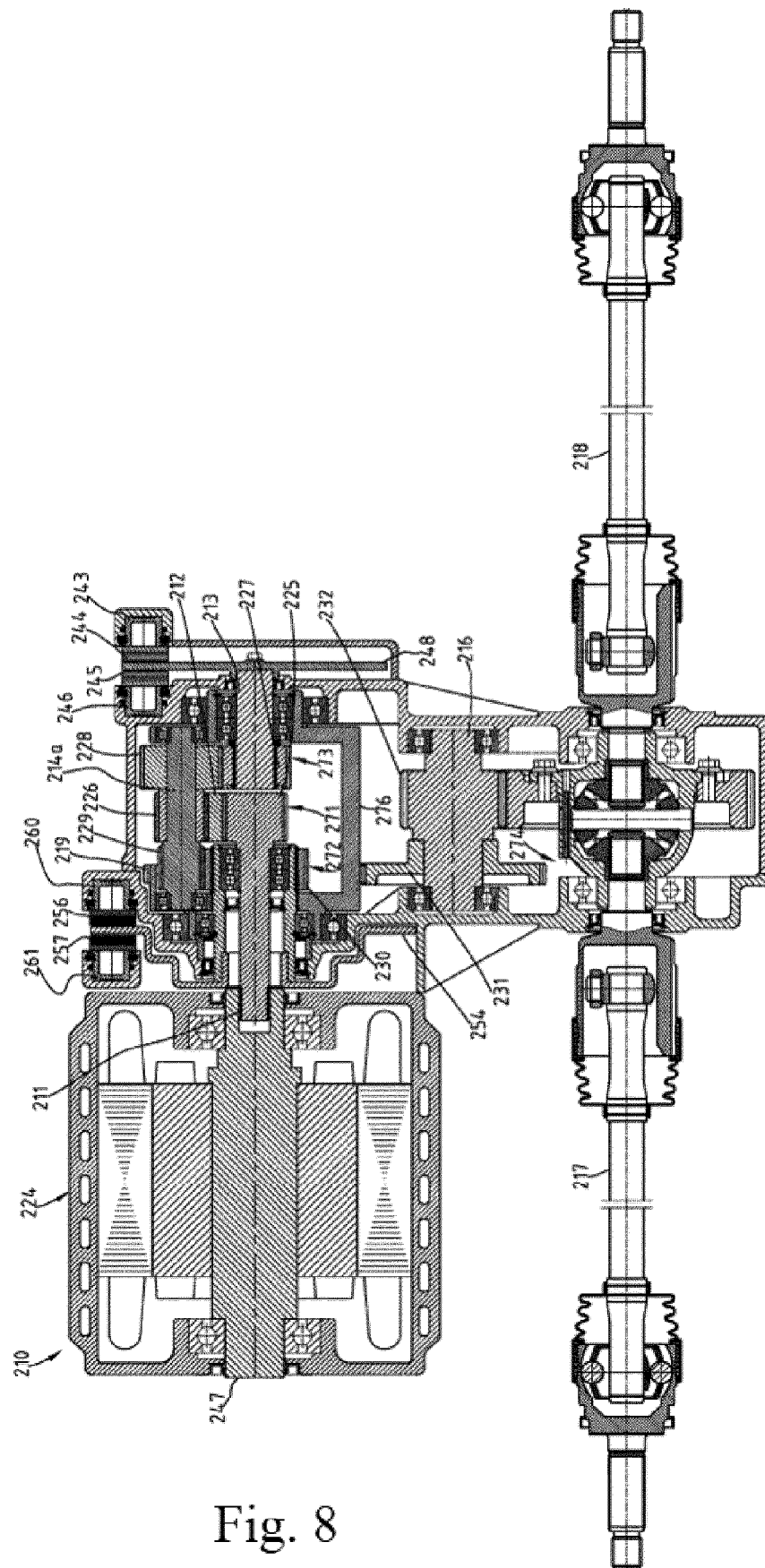


Fig. 8

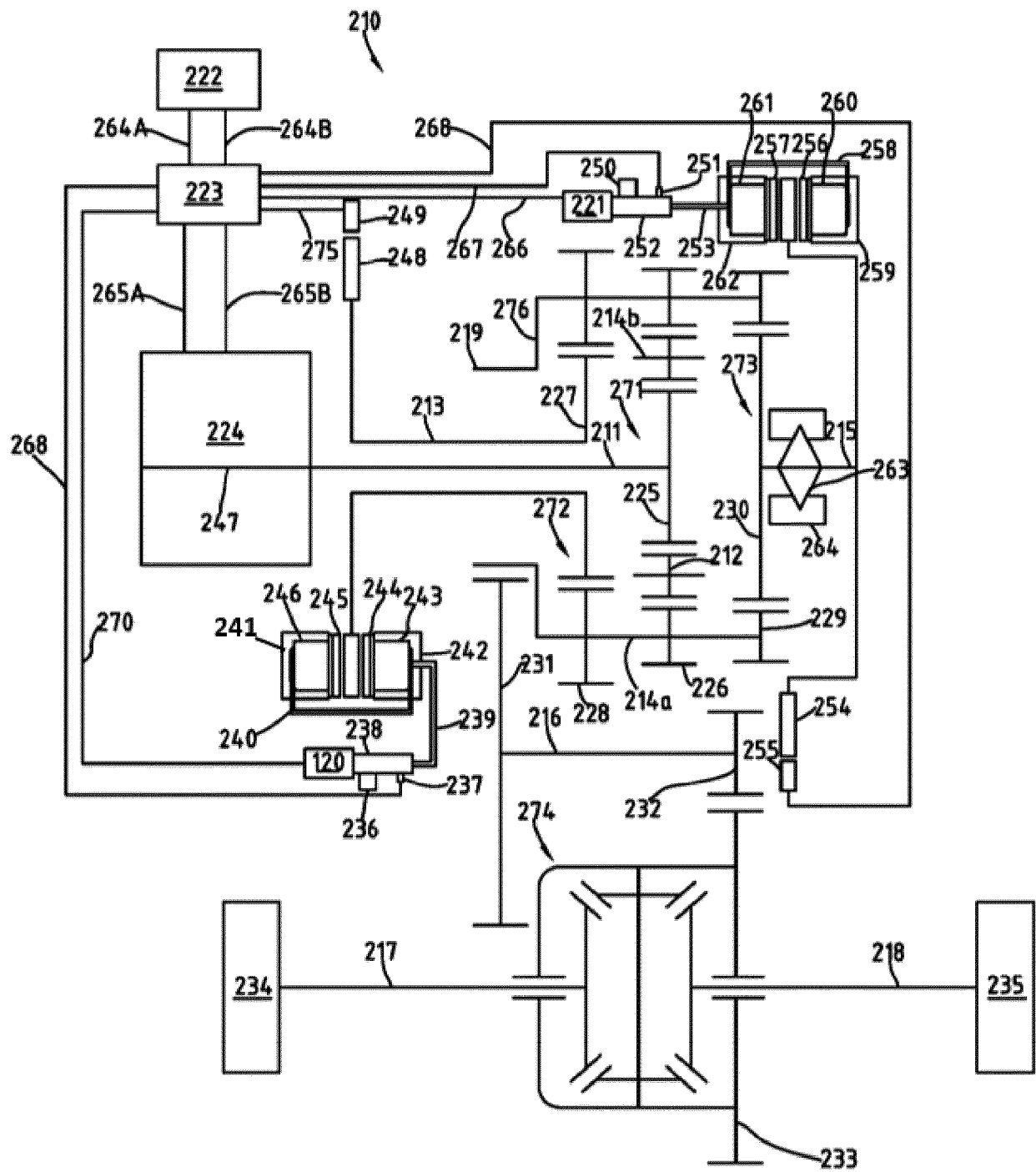


Fig. 9