

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 328**

51 Int. Cl.:

**B60K 17/344** (2006.01)  
**B60K 6/52** (2007.01)  
**F16H 37/06** (2006.01)  
**F16H 3/12** (2006.01)  
**F16H 57/037** (2012.01)  
**F16H 3/089** (2006.01)  
**B60K 6/48** (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.09.2013 PCT/EP2013/068447**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037491**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2013 E 13773629 (4)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2892750**

54 Título: **Vehículo híbrido que comprende un distribuidor de par**

30 Prioridad:

**06.09.2012 EP 12183275**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.12.2018**

73 Titular/es:

**IVECO S.P.A. (100.0%)  
Via Puglia 35  
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**AIMO BOOT, MARCO;  
BERNARDINI, ALESSANDRO y  
MANTOVANI, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 693 328 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

Vehículo híbrido que comprende un distribuidor de par

### Campo de aplicación de la invención

5 La presente invención se refiere a plataformas de vehículos modulares que permiten la producción de vehículos que tienen diferentes características de construcción, en particular, que tienen un motor auxiliar y/o un motor térmico que se puede configurar de acuerdo con diferentes arquitecturas híbridas o bimodales paralelas. Los documentos FR2928583 y EP2476932 divulgan arquitecturas similares para aplicaciones similares, que corresponden al preámbulo de la reivindicación 1.

### Descripción de la técnica anterior

10 Las arquitecturas híbridas paralelas, en las que el motor eléctrico se coloca entre la caja de cambios y el eje de accionamiento o entre la caja de cambios y un motor de combustión interna, son conocidas en la técnica.

15 En cualquier caso, el motor eléctrico se hace *ad-hoc* por varias razones. La primera razón es que cuando el motor eléctrico se encuentra aguas arriba de la caja de cambios, se somete a la misma velocidad de giro del motor térmico, y a las limitaciones de tamaño restrictivas. Por lo tanto, las partes activas, rotor y estatores, tienen que realizarse *ad-hoc* y, debido a las limitaciones geométricas y de velocidad, no pueden optimizarse completamente desde el punto de vista electromecánico.

20 Por el contrario, cuando se coloca el motor eléctrico entre la caja de cambios y el eje de accionamiento, se tiene que dimensionar de acuerdo con el par, con el consiguiente aumento de su peso y de su coste, puesto que el eje de transmisión entre la caja de cambios y el eje se ve sometido a una velocidad de giro reducida, en comparación con la velocidad de giro del motor térmico.

Esto da como resultado de nuevo, altos costes de fabricación y de las materias primas.

Además, vale la pena señalar que los problemas de los vehículos eléctricos híbridos son completamente diferentes de los de los vehículos, por ejemplo, equipados con motores reversibles no eléctricos adicionales, tales como motores hidráulicos, etc.

25 Por tanto, la técnica conocida en la técnica utiliza diseños completamente diferentes de acuerdo con el tipo de vehículo.

30 En los vehículos que tienen configuraciones de tracción total permanentes con el motor de combustión interna dispuesto longitudinalmente, los dispositivos para transferir el par de accionamiento a la parte delantera y al eje real, son conocidos. Tales dispositivos de transferencia TU comprenden un caso que incluye dos ejes paralelos, conectados operativamente en giro entre sí. Los ejes se pueden conectar entre sí de manera permanente y fija, o se pueden conectar operativamente solo bajo demanda, por ejemplo, cuando el eje trasero desliza. En tal circunstancia, el par de accionamiento se transfiere de un eje al otro por medio de embragues particulares y no por medio de una relación de transmisión fija.

Los ejemplos de sistemas de la técnica anterior se describen en los documentos US2007/267233 y US6041877.

35 Sin embargo, dichos documentos no describen cómo gestionar el cambio del modo de solo motor de combustión a un modo de solo motor auxiliar.

### Sumario de la invención

40 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema para hacer funcionar apropiadamente tal distribuidor de par, y en particular durante el procedimiento de cambio del modo de solo motor de combustión al modo de solo motor de auxiliar en un vehículo híbrido provisto de dicho distribuidor de par.

El objeto de la presente invención se describe en la reivindicación 1.

Ventajosamente, tal distribuidor de par modular permite no solo utilizar una sola plataforma de construcción de vehículos con diferentes motores y diseños, sino también utilizar motores auxiliares, no solo eléctricos, para la configuración de tracción total o bimodal, paralela.

45

La presente invención se describe mejor en las reivindicaciones, que son una parte integral de la presente descripción, mediante la descripción de las realizaciones preferidas.

5 En lo que sigue, cuando la descripción establece que al menos un motor auxiliar se conecta a un extremo del segundo eje de transmisión, esto significa que, cuando dos motores auxiliares están presentes, uno se conecta operativamente con un primer extremo del eje, mientras que el otro se conecta operativamente con el segundo extremo del segundo eje. Cuando está presente un solo motor auxiliar, en general, es posible definir una toma de potencia.

De acuerdo con todas las realizaciones siguientes el segundo extremo del primer eje del distribuidor se conecta operativamente con el eje trasero del vehículo.

10 El eje de salida de la caja de cambios del motor de combustión se conecta al primer extremo del primer eje del distribuidor de par.

15 En lo que sigue, "no cero" significa mayor que cero, mientras que conectable significa que un extremo de un eje de transmisión se puede controlar con el fin de conectarse, a través de un embrague correspondiente, con un eje de vehículo. Además, seleccionable significa que al menos una de las relaciones se puede seleccionar con el fin de conectar giratoriamente el primer y segundo ejes de transmisión.

### **Breve descripción de las figuras**

Otros objetivos y ventajas de la presente invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida (y de sus realizaciones alternativas) y los dibujos que se adjuntan a la misma, que son meramente ilustrativos y no limitativos, en los que:

20 las Figuras 1, 2, 7 y 8 muestran esquemas mecánicos de realizaciones alternativas relativas a un distribuidor de par que es objeto de la presente invención;

las Figuras 3 - 6 muestran esquemas de implementación del dispositivo de las Figuras anteriores;

las Figuras 9 - 12 muestran diagramas de flujo relativos a controlar ejemplos del dispositivo de acuerdo con las Figuras 1, 2, 7 y 8.

25 En las Figuras los mismos números y letras de referencia identifican los mismos elementos o componentes.

Para mayor comodidad, los números de referencia de los mismos componentes no se repiten en todas las Figuras, para aumentar la legibilidad de las mismas Figuras. Tales números de referencia deben concebirse como repetidos.

### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención**

Con particular referencia a la Figura 1, se describe un distribuidor de par 1 que es objeto de la presente invención.

30 El mismo comprende una carcasa externa 10, que aloja dos ejes 2 y 3 paralelos entre sí. Para más comodidad, serán indicados como primer eje 2 y segundo eje 3.

La carcasa 10 comprende cuatro aberturas desde las que se pueden alcanzar los extremos 21 y 22 del primer eje 2 y los extremos 31 y 32 del segundo eje 3.

35 El primer eje 2, de acuerdo con algunas configuraciones que se describen en detalle a continuación, se dimensiona con el fin de distribuir pares notables, tales como los generalmente proporcionados por los motores de combustión interna con dos (o más) compresores de etapa aguas abajo de la caja de cambios GS.

El segundo eje 3, cuya velocidad es por lo general igual o mayor que el primer eje 2 por las razones explicadas a continuación, pueden tener una sección más pequeña que el primero 2, con el fin de distribuir los pares generados por los motores que tienen una potencia y par inferior en comparación con los que actúan sobre el primer eje 2.

40 El primer extremo 21 del primer eje 2 comprende una pestaña 21.A con el fin de conectarse a un eje de transmisión aguas abajo a la caja de cambios manual o automática conocida de por sí o conectarse a un eje de entrada de un eje de accionamiento, en general, pero no exclusivamente, por medio de un diferencial respectivo (D2).

El segundo extremo 22 del primer eje 2 comprende una pestaña 22.A con el fin de conectarse a un eje de entrada de un eje de accionamiento, en general, pero no exclusivamente, por medio de un diferencial respectivo.

Por tanto, todos los extremos de los ejes se pueden alcanzar desde el exterior.

5 El primer extremo 31 del segundo eje 3 comprende una brida 31.A, preferentemente desmontable, con el fin de conectarse a un motor auxiliar, por ejemplo, eléctrico o hidráulico, o para hacer una toma de potencia, es decir, para conectarse a un dispositivo pasivo, conocido de por sí, que absorbe el par de accionamiento del distribuidor de par 1.

El segundo extremo 32 del segundo eje 3 comprende una brida 32.A, fija o desmontable, a fin de conectarse a un motor auxiliar, por ejemplo, eléctrico o hidráulico, o para hacer una toma de potencia, es decir, para conectarse a un dispositivo pasivo, conocido de por sí, que absorbe el par de accionamiento del distribuidor de par 1.

10 Ventajosamente, la presencia de bridas desmontables permite utilizar la más adecuada sin tener que reemplazar el eje de transmisión.

15 Entre el primer 2 y el segundo eje 3, se alojan los medios de conexión giratorios 7 (23, 33 e 24, 34), con el fin de conectar los dos ejes 2 y 3 en giro. De acuerdo con una realización alternativa preferida de la invención, los medios de conexión giratorios 7 comprenden una rueda dentada 23 que es coaxial y se asocia de forma giratoria con el primer eje 2 y una rueda dentada 33 que se fija y es coaxial con el segundo eje 3, encontrándose ambas ruedas dentadas en el mismo plano de giro, de manera que puedan engranarse entre sí en condiciones operativas.

20 De acuerdo con otra realización alternativa preferida de la invención, los medios de conexión giratorios 7 comprenden otra rueda dentada 24 que es coaxial y se asocia de forma giratoria con el primer eje 2 y una rueda dentada 34 que se fija y es coaxial con el segundo eje 3, encontrándose ambas ruedas dentadas en el mismo plano de giro, de manera que puedan engranarse entre sí en condiciones operativas. Las relaciones de transmisión fijas definidas por los pares de ruedas dentadas 23/33 e 24/34 son diferentes entre sí.

En particular, con referencia a las Figuras, la relación 24/34 se define como la relación de transmisión inferior, mientras que la relación 23/33 se define como la relación de transmisión superior.

25 Además, el distribuidor de par comprende medios de selección 4 para activar/desactivar dichos medios de conexión giratorios 7. En particular, cuando solo una relación de transmisión está disponible, dichos medios de selección 4, si están presentes, son adecuados para permitir el acoplamiento de la rueda dentada 24 (o 23) con el primer eje 2 por medio de un embrague de embrague tipo garras.

Por lo tanto, en este ámbito, el término embrague se refiere a una articulación que se puede acoplar y desacoplar y que es de tipo ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN.

30 Cuando, por el contrario, dos pares de ruedas dentadas están presentes, tales medios de selección 4 definen un doble embrague de embrague tipo garras, con el fin de hacer que la rueda dentada 24 o la rueda dentada 23 sea integral con el primer eje 2 o con el fin de desacoplar las dos ruedas dentadas 23 y 24 del primer eje 2 respectivo, determinando la desconexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, en concreto, la condición neutra.

Si los medios de selección 4 no están presentes, entonces una relación de transmisión única está presente y ambas ruedas dentadas son integrales con sus respectivos ejes de giro.

35 Un accionador electromecánico o hidráulico o neumático 41 acciona el movimiento axial de la polea, que se desliza axialmente sobre el primer eje 2, entre las dos ruedas dentadas 23 y 24. Es integral con el primer eje 2 en giro, realizando, por ejemplo, una articulación axial. Las dos caras opuestas del manguito 42 comprenden dientes o insertos adecuados para acoplarse a los asientos de las caras correspondientes de las ruedas dentadas 23 o 24, para hacerlas integral con el primer eje 2 en giro.

40 Tal embrague tipo garras, aunque es muy económico, rara vez se utiliza porque no tiene medios para sincronizar los dos ejes 2 y 3, por lo que el embrague puede operar solo cuando no se aplica ningún par en el dispositivo 1. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un pre-sincronismo se obtiene haciendo funcionar el motor auxiliar y/o el motor térmico de manera que la relación entre las dos velocidades angulares se encuentre dentro de un intervalo aceptable, con respecto a la relación de transmisión para acoplarse.

45 Por ejemplo, si la relación de transmisión para acoplarse es de 1:2, entonces el motor auxiliar se opera de manera que el segundo eje tiene dos veces la velocidad angular de la velocidad angular actual del primer eje. Del mismo modo, si la relación de transmisión para acoplarse es de 1:4, a continuación, el segundo eje 3 se acciona por el motor auxiliar a una velocidad angular que es aproximadamente cuatro veces la velocidad angular actual del primer eje.

50 De acuerdo con una realización alternativa preferida de la invención, la carcasa externa 10 comprende también una

primera carcasa 15.2 para alojar un primer embrague 25 para conectar/desconectar mecánicamente el primer extremo 21, la porción 2B, al/del primer eje 2 - porción 2A. Preferentemente, también tal embrague se hace por una articulación de embrague tipo garras o por un casquillo internamente dentado 25.1, que desliza axialmente sobre el primer eje 2. También las dos porciones 2A y 2B del eje 2, que se pueden acoplar por el casquillo 25.1, se conforman de forma complementaria con respecto al casquillo para obtener la conexión de operación de las dos porciones 2A y 2B. Un accionador electromecánico o hidráulico 25.2 controla el deslizamiento axial del casquillo 25.1.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, un pre-sincronismo se obtiene haciendo funcionar el motor auxiliar, el motor térmico y la caja de cambios antes de cerrar el embrague 25 en el primer extremo 21 del primer eje 2 y/o antes de cerrar el embrague 25 en el extremo 31 o 32 del segundo eje, al que se conecta el motor auxiliar.

De acuerdo con otra realización alternativa preferida de la invención, la carcasa externa 10 además comprende un segundo alojamiento 15.3 para alojar un segundo embrague 35 para conectar/desconectar mecánicamente el primer extremo 31 (porción 3B) del segundo eje 3 (porción 3A). Preferentemente, tal embrague 35 tiene las mismas características del embrague 25: por tanto, un embrague de tipo garras se puede utilizar. Como alternativa, las dos porciones 3A y 3B del eje 3 se pueden acoplar por medio del casquillo 35.1 y/o en forma de una forma complementaria al propio casquillo para obtener la conexión de operación de las dos porciones 3A y 3B, cuando el casquillo desliza axialmente acoplando ambas porciones 3A y 3B. Un accionador electromecánico o hidráulico o neumático 35,2 controla el movimiento axial del casquillo 35.1.

Diferentes embragues se pueden utilizar, pero estos son considerados como los más simples y de bajo coste para su adaptación. Aunque son económicos, no son adecuados para accionarse cuando el eje 1 y el eje 2 tienen diferentes velocidades angulares. La presente invención ha superado también este problema, por medio del pre-sincronismo antes mencionado realizado por medio del motor auxiliar y/o por el motor térmico.

Conviene especificar que los embragues de tipo garras son del tipo ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, es decir, que no permiten el deslizamiento recíproco entre los ejes.

De acuerdo con una realización adicional alternativa de la invención, al menos un embrague adicional (26 y/o 36) se aloja o se puede alojar en la carcasa 10 para desconectar mecánicamente el extremo 22 del eje 2 desde el eje 2 y/o para desconectar mecánicamente el extremo 32 del eje 3 desde el eje 3.

Un embrague 26 en el extremo 22 del eje 2, como se explicará más adelante, es extremadamente ventajoso para la operación del motor eléctrico que funciona como un generador conectado al segundo eje, también cuando el vehículo está parado, en concreto, su la velocidad es cero.

La carcasa externa comprende preferentemente también medios de bloqueo 5 adecuados para evitar cualquier giro del segundo extremo 22 del primer eje 2 con respecto a la carcasa 10. Tales medios de bloqueo son útiles para bloquear el vehículo, independientemente del acoplamiento del freno de estacionamiento y los mismos se pueden realizar de varias maneras diferentes. De acuerdo con la realización alternativa preferida, no mostrada, un accionador mueve un pestillo hasta que interfiere con un elemento que sobresale radialmente con respecto al primer eje 2.

De acuerdo con otra realización alternativa preferida, mostrada en las Figuras, el casquillo 25.1 puede deslizar hacia la derecha de las Figuras, desconectando primero las porciones 2A y 2B del primer eje 2, y en segundo lugar interferir con una parte interna de la carcasa externa del dispositivo, bloqueando cualquier giro de la porción 2A del primer eje. De acuerdo con una realización alternativa de este tipo, cuando un embrague 26 está presente en el segundo extremo del primer eje 2, la activación de los medios de bloqueo 5, realizada por el propio casquillo 25.1, determina automáticamente el acoplamiento de tal embrague 26.

La Figura 2 muestra una realización alternativa del dispositivo de la Figura 1, en el que el segundo extremo 32 del segundo eje 3 es similar al primer extremo 31 correspondiente.

Ventajosamente, puesto que el primer eje 2 se puede desconectar del segundo eje 3, en las configuraciones que incluyen un motor de combustión interna, es posible definir una toma de potencia que tiene el par y la velocidad de giro independientemente del par y la velocidad de giro suministrada por el motor de combustión interna.

Ventajosamente, cuando el motor auxiliar es eléctrico, puesto que hay un embrague en el segundo extremo 22 del primer eje 2, es posible mantener el motor auxiliar en marcha también cuando el vehículo está parado, por ejemplo, cuando es necesario cargar las baterías utilizando el motor térmico en puntos de trabajo con la máxima eficiencia. Tal configuración puede obtenerse también con los motores que tienen el motor-generador conectado con el volante de inercia del motor de combustión interna, pero en tal caso todo el motor de combustión interna se diseña *ad-hoc*.

5 Por el contrario, gracias a la presente invención, es posible obtener las ventajas de tal solución conocida, sin tener que rediseñar el motor de combustión interna y sin tener que utilizar un motor eléctrico con características específicas. El motor auxiliar puede, de hecho, ser de tipo genérico, sobre todo por la presencia de al menos dos relaciones de transmisión fijas que hace que sea posible mantener su velocidad dentro de un intervalo de revoluciones por minuto compatibles con sus características, sin ninguna necesidad de adoptar medidas particulares para adaptarse a sus características de construcción. Por ejemplo, cuando el motor auxiliar es un motor eléctrico, no es necesario modificar las características de construcción de la bobina tanto del rotor como del estator.

10 Ventajosamente, puesto que hay un embrague en el segundo extremo 22 del primer eje 2, es posible definir una toma de potencia que se caracteriza por dos relaciones de par/revoluciones por minuto suministradas diferentes. Esto es particularmente ventajoso para aquellos vehículos especiales en los que el motor de combustión interna tiene que proporcionar un par tan constante como sea posible.

A continuación, se describen algunas realizaciones ejemplares del dispositivo que es objeto de la presente invención.

15 Se observará que, en todos los ejemplos, el distribuidor 1 se dispone en una posición intermedia del vehículo, los ejes 2 y 3 siendo paralelos al eje longitudinal del vehículo. En particular, se dispone en la proximidad del eje trasero, en general en una posición intermedia del vehículo cuando los ejes son dos y en una posición intermedia de la segunda mitad del vehículo cuando los ejes son más de dos.

### Ejemplo 1

20 Haciendo particular referencia a la Figura 3, un ejemplo de vehículo de tierra de tracción trasera se muestra. El distribuidor de par 1 se dispone entre el eje delantero, no mostrado, y el eje de accionamiento trasero RA. El motor de combustión interna se dispone longitudinalmente y está equipado con una caja de cambios manual, robotizada o automática GS, cuyo eje de salida se conecta al extremo 21 del primer eje 2. Un motor auxiliar AM, por ejemplo, eléctrico o hidráulico o neumático, se conecta al extremo 31 o 32, del segundo eje 3 del distribuidor.

25 El segundo extremo 22 del primer eje 2 se conecta con el eje de accionamiento trasero RA y, en particular, a su diferencial D si está presente. El segundo extremo 32 del segundo eje 3 no se utiliza, pero está disponible para su conexión a un segundo motor auxiliar o para hacer una toma de potencia.

### Ejemplo 2

30 El presente ejemplo, con referencia a las Figuras 4 y 5, proporciona una configuración de tres ejes, en la que el motor de combustión interna CE se dispone longitudinalmente, con su respectiva caja de cambios GS, actuando sobre el eje intermedio IA.

El eje trasero se conecta al extremo 22 del primer eje 2 y al menos uno de los extremos 31 o 32 del segundo eje 3 se conecta a un motor auxiliar AM.

35 Con referencia a la Figura 4, el primer extremo 21 del primer eje 2 se conecta con el diferencial D2 del eje intermedio IA. Por tanto, tanto el eje intermedio IA como el eje trasero RA se pueden accionar al mismo tiempo por el motor de combustión interna CE y/o por el motor auxiliar AM. Por otra parte, en relación con la presencia de garras en el primer extremo 21 y/o en el segundo extremo 22 del primer eje 2, los dos ejes IA y Ra o solo uno de ellos pueden ser ejes de tracción. El extremo 32 (o 31) del segundo eje se hace disponible para su conexión a un motor auxiliar adicional para la definición de una toma de potencia.

### Ejemplo 3

40 El presente ejemplo, con referencia a la Figura 5, muestra una configuración de tracción total permanente, en la que el motor de combustión interna CE y/o el motor auxiliar AM operan tanto en el eje delantero como trasero.

45 En esta configuración, el motor de combustión interna CE se dispone longitudinalmente. El eje de salida de la caja de cambios GS se conecta con el extremo 21 del primer eje 2 del distribuidor de par que es objeto de la presente invención. El extremo 22 del primer eje 2 se conecta con la entrada de un dispositivo de transmisión de par TU como se ha descrito anteriormente. La primera salida de dicho dispositivo se conecta con el eje trasero RA y la segunda salida se conecta con el eje delantero.

### Ejemplo 4

De acuerdo con el presente ejemplo, que se ilustra con la ayuda de la Figura 6, es posible observar la ausencia del

dispositivo de transmisión de par TU, conocido *per se*.

5 El segundo extremo 22 del primer eje 2 se conecta directamente y de forma de operación con el diferencial D1 del eje trasero RA, mientras que el primer extremo 31 del segundo eje 2 se conecta directamente con el diferencial D2 del eje delantero FA. El motor auxiliar AM se conecta con el segundo extremo del segundo eje 3 y, como en el ejemplo anterior, el primer extremo 21 del primer eje 2 se conecta con el motor de combustión interna.

A partir de la Figura, es evidente que el motor auxiliar se conecta al extremo del segundo eje 3, girado hacia el eje trasero.

10 En tal configuración, es preferible que al menos una de las relaciones de transmisión sea 1:1. Además, si una relación de transmisión doble está presente, un embrague tiene que estar presente también en el primer extremo 31 del segundo eje. Así que, cuando el eje trasero comienza a deslizarse, se selecciona la relación más favorable y el embrague en el primer extremo 31 del segundo eje se cierra, transfiriendo el par de accionamiento al tren delantero.

Por lo tanto, de acuerdo con dicha configuración, no hay tomas de potencia disponibles si al menos un motor auxiliar se conecta al dispositivo 1.

15 Los ejemplos que se muestran aquí son meramente ilustrativos, por lo tanto, también sus combinaciones son parte integral de la presente descripción. Las siguientes realizaciones alternativas se pueden combinar, así como con las realizaciones alternativas mostradas en los ejemplos antes mencionados.

20 Los ejemplos de relaciones de transmisión fijas preferidas entre el primer eje 2 y el segundo eje 3, independientemente de la presencia de una, dos o más relaciones de transmisión fijas son 1:1, 1:2, 1:4, 2:1, 4:1. Las mismas se pueden variar de acuerdo con la velocidad media o máxima de giro del eje de salida de la caja de cambios y con las características de construcción del motor auxiliar.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el motor auxiliar puede ser eléctrico o hidráulico o neumático.

Cuando dos motores auxiliares están presentes, éstos pueden ser del mismo tipo, pero con características diferentes, o pueden ser idénticos entre sí.

25 Por ejemplo, dos motores eléctricos pueden tener diferentes devanados, a utilizarse con diferentes relaciones de transmisión y diferentes velocidades de giro del primer eje.

Por ejemplo, una relación de 1:4 con un motor de baja velocidad es muy eficaz a una velocidad de giro muy baja del primer eje, tanto cuando funciona como un motor como cuando funciona como un generador. Mientras que, a una velocidad de giro alta, un motor eléctrico de alta velocidad es más eficaz.

30 Con el fin de evitar el aumento excesivo de la velocidad del motor, se puede proporcionar un embrague previsto en el extremo del segundo eje al que se conecta tal motor, con el fin de desconectar el motor eléctrico, cuando la velocidad del vehículo supera un valor predeterminado.

35 De acuerdo con otra realización de la invención, la presencia de las bridas 31.A y/o 32.A permite el acoplamiento mecánico con los ejes de los motores auxiliares de diferentes tipos. Por tanto, el dispositivo 1 es compatible con los motores eléctricos o hidráulicos o neumáticos con diferentes interfaces mecánicas que permiten la transmisión del movimiento.

La posibilidad de alojar los cuatro embragues posibles para la conexión/desconexión de los cuatro extremos de los dos ejes se analiza a continuación con más detalle.

40 Para mayor comodidad, un embrague en, por ejemplo, el primer extremo indica un embrague que desconecta el primer extremo, etc.

Para este fin se analiza en primer lugar la configuración de la Figura 3.

45 El embrague en el primer extremo 21 del primer eje permite desconectar el motor de combustión interna de la línea de transmisión del vehículo, obteniendo a la vez un estado de operación en el que solo el motor de combustión interna impulsa el vehículo, cuando los dos ejes 2 y 3 están mecánicamente desconectados, y una condición de operación híbrida, en la que ambos motores impulsan el vehículo, y una condición de operación puramente eléctrica/auxiliar en la que solo el motor auxiliar impulsa el vehículo.

- 5 El embrague en el segundo extremo 22 del primer eje hace que sea posible operar el motor auxiliar como un generador también cuando el vehículo está parado. Cuando solo este embrague está presente, todas las tres condiciones operativas antes mencionados pueden reproducirse, pero en la condición puramente eléctrica, también el engranaje de la caja de cambios GS se acciona en giro, suponiendo la apertura automática del embrague principal del vehículo dispuesto entre el motor de combustión interna CE y la caja de cambios GS respectiva o suponiendo que el engranaje está en punto muerto.
- Un embrague en cualquiera de los extremos del segundo eje puede adoptarse, en general, para permitir que tanto el motor auxiliar como la toma de potencia se desacoplen de la línea de transmisión.
- 10 Un embrague en cualquiera de los extremos del segundo eje 3 destinado a definir una toma de potencia permite su conexión/desconexión en cualquier condición de operación del vehículo, en particular, en la configuración puramente eléctrica o en la configuración híbrida.
- 15 Un embrague en el extremo al que el motor auxiliar se conecta puede ser una alternativa a los medios de selección 4 que activan el acoplamiento entre los dos ejes, con el fin de desconectar el motor auxiliar de la línea de transmisión. En aras de la claridad, la expresión línea de transmisión indica todos los componentes que, de acuerdo con las condiciones operativas, transmiten par al eje de accionamiento.
- Una configuración con una única relación de transmisión fija puede no incluir medios de selección 4, por tanto, se pueden acoplar siempre los dos ejes. Por lo tanto, con el fin de desconectar el motor auxiliar de la línea de transmisión, sería necesario tener un embrague en el segundo eje 3, en particular, en el extremo conectado al motor auxiliar.
- 20 El embrague 35 en el primer extremo del segundo eje 3 permite la desconexión mecánica del motor auxiliar del eje 3. En tal configuración, es posible accionar la toma de potencia únicamente por medio del motor térmico, sin tener que accionar innecesariamente el motor auxiliar.
- Mientras que el embrague 26 en el segundo extremo 22 del primer eje 2 permite accionar la toma de potencia en el segundo extremo del segundo eje cuando el vehículo está parado.
- 25 La desconexión se realiza a par cero, es decir, manteniendo el embrague 42 en la posición neutra (por un pre-sincronismo) y, posteriormente, mediante el accionamiento del embrague 35.1 manera que el eje del motor auxiliar se desconecta mecánicamente del eje 3. Tanto el acoplamiento como el desacoplamiento de 25 y 35 se realizan a par cero.
- 30 Con referencia a la Figura 6, un embrague en el primer extremo 21 del eje 2 y en el segundo extremo 32 del segundo eje 3 permiten, respectivamente, la conexión/desconexión del motor de combustión interna o del motor auxiliar de la línea de transmisión. Un embrague en el segundo extremo 22 del primer eje 2 o en el primer extremo 31 del segundo eje 3 permite la activación del eje trasero RA y del eje delantero FA, respectivamente.
- 35 Las Figuras 3 - 6 muestran dispositivos 1 con una relación de transmisión doble. En tal circunstancia, una unidad de control electrónico PTCU (Unidad de Transferencia de Control de Potencia) está siempre presente para gestionar el accionamiento de los embragues en el dispositivo 1 y de los medios de selección 4. Dicha unidad comprende medios de interfaz con la red de comunicación del vehículo (por ejemplo, red CAN) para la adquisición de información desde la unidad de control del motor térmico (ECU), desde la unidad de control de transmisión (TCU), desde el supervisor del control del motor-generador AM, desde la unidad de gestión de vehículo (VMU). La PTCU también es capaz de transmitir a la red del vehículo la información sobre el estado del embrague y el estado de los medios de selección 4. También es responsable de las operaciones de pre-sincronismo antes mencionadas. Para realizar tales operaciones de pre-sincronismo, la velocidad angular de los ejes tiene que adquirirse. Con el fin de realizar el pre-sincronismo en un embrague del segundo eje, la velocidad angular del segundo eje y del motor auxiliar tiene que adquirirse. Esto es posible por medio de sensores y dispositivos de estimación conocidos *per se*, dispuestos apropiadamente.
- 40
- 45 En general, tal unidad de control PTCU está presente cuando al menos uno de
- los medios de selección 4, también en presencia de una única relación de transmisión fija, o
  - un embrague
- está presente en el dispositivo 1.
- 50 En caso de una única relación de transmisión sin medios de selección 4 y sin ningún embrague, tal unidad de control de PCTU puede no estar presente.

- De acuerdo con un aspecto principal de la presente invención, la carcasa externa 10 del dispositivo es una carcasa sustancialmente cerrada para contener ejes, embragues y relaciones de transmisión, etc. y comprende compartimentos que tienen una forma longitudinal con el fin de alojar los ejes 2 y 3. Cada una de tales formas longitudinales identifica los extremos opuestos, en la que el compartimento se comunica con el exterior. Por tanto, la carcasa está abierta hacia el exterior solo en correspondencia con los extremos 21, 22, 31, 32 de los ejes de transmisión 2 y 3.
- 5 Tal carcasa además comprende compartimentos para alojar los embragues 25, 35, 26, 36 o los medios de selección 4, según sea necesario.
- 10 Cuando un embrague está presente en un extremo particular, significa que tal extremo está separado del resto del eje, de lo contrario el eje puede estar en una sola pieza con o puede conectarse a tal extremo por medio de tornillos u otros elementos de conexión.
- Preferentemente, para las necesidades de fabricación, los extremos están siempre separados del cuerpo del eje 2A, 3A. Los mismos están asociados con el cuerpo del eje de manera fija, por ejemplo, por medio de tornillos, o por medio de embragues, de acuerdo con la configuración del vehículo a obtener.
- 15 Si los embragues no están presentes, los extremos 21, 22, 31, 32 se fijan con respecto a sus ejes 2 y 3 respectivos. Por ejemplo, en la Figura 1, la brida 32.A es una y la misma con el cuerpo 3A del segundo eje 3, o se hace así por medio de medios de conexión, como se muestra en la Figura 2.
- Las Figuras 1 y 2 muestran realizaciones alternativas del dispositivo que puede alojar un embrague 25 y un embrague 35 a lo sumo.
- 20 En la Figura 7 el dispositivo comprende también un embrague 26 en el segundo extremo 22 del primer eje 2.
- En la Figura 8 el dispositivo comprende también un embrague 36 en el segundo extremo 32 del segundo eje 3.
- Por tanto, de acuerdo con una realización preferida de la carcasa 10, el mismo comprende los cuatro compartimentos 15.2, 15.3, 16.2 y 16.3 para alojar, respectivamente, los embragues 25, 35, 26, 36 y, preferentemente, para alojar al menos los dos pares de ruedas dentadas 24/34, 23/33 con sus respectivos medios de selección 4.
- 25 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, algunas de las estrategias de operación de la unidad de control electrónica PTCU, en relación con algunas de las configuraciones descritas anteriormente, se ilustra a continuación.
- Las Figuras 9 - 12 se refieren a la configuración mostrada en el ejemplo 1 Figura 3.
- 30 La gestión del dispositivo 1, en algunas circunstancias, se coordina entre diferentes unidades de control de a bordo, tales como PCTU, TCU y VMU y, posiblemente, la unidad de control que gestiona la caja de cambios GS cuando es automática.
- 35 Cuando se selecciona una condición de operación híbrida y se requiere una operación puramente eléctrica, de acuerdo con algunas de las estrategias de control, el sistema realiza, con referencia a la Figura 9, algunas o todas las siguientes etapas:
- (S1) Adquirir la velocidad del vehículo, estado de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del motor de combustión interna CE, estado de carga de baterías (SOC>umbral);
  - (S2) si la carga de baterías es suficiente, realizar las siguientes etapas, de lo contrario el procedimiento vuelve a la etapa anterior (S1);
  - 40 – (S3) verificar que no existe ninguna conexión mecánica entre el primer (2) y segundo eje (3), de otro modo controlar dichos medios de conexión giratorios (7), específicamente dichos medios de selección (4), con el fin de desconectar el primer eje (2) del segundo eje (3).
  - (S4) si el vehículo está en movimiento (S4 Sí), es decir, su velocidad es "no cero", a continuación, se le ordena las siguientes etapas:
  - 45 – (S5)
    - si el primer extremo (21) del primer eje está provisto de un embrague (25), a continuación, abrir dicho embrague (25) o

## ES 2 693 328 T3

- si primer extremo (21) del primer eje no está provisto de un embrague, a continuación, abrir un embrague principal del vehículo - entre el motor de combustión interna (CE) y su respectiva caja de cambios (GS) - y/o
  - desplazar la caja de cambios (GS) a punto muerto;
- 5
- (S6) seleccionar la relación de transmisión fija más apropiada (pares de 23/33 o 24/34),
  - (S7) opcionalmente, si el extremo del segundo eje (3) al que se conecta el motor auxiliar AM está provisto de un embrague, a continuación, cerrar dicho embrague;
  - (S8) sincronizar el primer (2) y segundo eje (3),
  - (S9) cambiar a la relación de transmisión más apropiada,
  - (S10) parar el motor de combustión interna e inhibir su puesta en marcha;
- 10
- si el vehículo está parado (S4 NO), a continuación, realizar las siguientes etapas:
  - (S11)
- si el primer extremo (21) del primer eje está provisto de un embrague (25), a continuación, abrir dicho embrague (25) o
  - si primer extremo (21) del primer eje no está provisto de un embrague, a continuación, abrir un embrague principal del vehículo - entre el motor de combustión interna (CE) y su respectiva caja de cambios (GS) - y/o
  - desplazar la caja de cambios (GS) a punto muerto;
- 15
- (S12) opcionalmente, si el extremo del segundo eje (3) al que se conecta el motor auxiliar AM está provisto de un embrague, a continuación, cerrar dicho embrague;
  - (S13) reducir el cambio a una relación de transmisión más baja (24/34) en lugar de dicha selección (S6),
  - (S14) inhibir la puesta en marcha del motor de combustión interna.
- 20

El presente procedimiento se realiza cíclicamente hasta que se requiera una operación puramente eléctrica.

25 Cuando una etapa, por ejemplo, S12, incluye la fórmula "si está presente", significa que si el embrague está presente se cierra, de lo contrario, si el embrague no está presente el extremo respectivo del eje se conecta de manera fija a un componente externo, en concreto, el motor auxiliar o el eje delantero o el eje trasero o el eje de salida de la caja de cambios GS.

Cuando se selecciona una condición de operación híbrida y, de acuerdo con algunas de las estrategias de control, la operación del motor de combustión interna individual requiere que el sistema realice, con referencia a la Figura 10, algunas o todas de las siguientes etapas:

- 30
- (S20) Adquirir la velocidad del vehículo, estado de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del motor de combustión interna CE;
  - (S21) si la velocidad del vehículo es igual a cero (S21 SÍ)
  - (S22) verificar que no existe ninguna conexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, de lo contrario activar los medios de selección 4 para desconectar los dos ejes 2 y 3;
  - (S23) verificar la apertura del embrague principal del vehículo, de lo contrario abrir del embrague;
- 35
- (S24) poner en marcha la combustión interna del motor;
  - (S25) cerrar el embrague 25 en el primer extremo 21 del primer eje 2;
  - (S26) abrir el embrague, si está presente, en el extremo del segundo eje al que se conecta el motor auxiliar AM;
  - si la velocidad del vehículo no es igual a cero (S21 NO), a continuación, realizar las siguientes etapas:
- 40
- (S27) reducir el par suministrado por el motor auxiliar por debajo de un valor específico, para facilitar la desconexión mecánica de las relaciones de transmisión 23/33 o 24/34;
  - (S28) realizar la desconexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, después de realizar la etapa 24 y sus etapas siguientes.

Si la caja de cambios del vehículo es automática, a continuación, se realizan las siguientes etapas opcionales:

- 45
- (S29) seleccionar y cambiar a la marcha más apropiada de la caja de cambios GS;
  - (S30) cerrar el embrague principal del vehículo (entre el motor CE y la caja de cambios GS).

El presente procedimiento se realiza cíclicamente hasta que solo se requiere la operación del motor de combustión interna.

Independientemente de las condiciones operativas, cuando se requiere el cambio de marcha de los medios 7, las siguientes etapas se realizan con referencia a la Figura 11:

- (S31) adquirir la relación de transmisión actualmente utilizada;
- (S32) seleccionar un engranaje diferente;
- (S33) reducir el par suministrado por el motor auxiliar por debajo de un valor específico, para facilitar la desconexión mecánica de los engranajes 23/33 o 24/34;
- 5 – (S34) desconectar mecánicamente los engranajes 23/33 o 24/34;
- (S35) sincronizar los ejes 2 y 3 en la forma descrita anteriormente;
- (S36) acoplar una nueva relación de transmisión.

Cuando el primer eje alcanza velocidades angulares más altas que las que toleradas por el motor auxiliar, su desconexión se ordena automáticamente. Con referencia a la Figura 12, la misma comprende las siguientes etapas:

- 10 – (S40) adquirir la velocidad del vehículo y el estado de conexión mecánica de los dos ejes 2 y 3 y del embrague, si está presente en el extremo del segundo eje 3 al que se conecta el motor auxiliar AM;
- Si los ejes 2 y 3 se conectan mecánicamente entre sí y la velocidad del vehículo supera un umbral predeterminado (por ejemplo 85 km/h) (S41 Sí), a continuación
- 15 – (S42) reducir el par suministrado por el motor auxiliar por debajo de un valor específico, para facilitar la desconexión de la rueda dentada (es decir, para configurar el punto muerto)
- (S43) abrir el embrague si está presente en el extremo del segundo eje 3 al que se conecta el motor auxiliar AM, o, como alternativa, desconectar mecánicamente los medios de conexión giratorios 7;
- si la velocidad del vehículo no excede de dicho umbral o si los ejes están desconectados entre sí, el método vuelve al principio (S40).

20 El presente método se repite cíclicamente.

Cuando el motor auxiliar tiene que contribuir al movimiento del vehículo junto con el motor de combustión interna, en primer lugar, es necesario conectar el motor auxiliar a la línea de transmisión realizando las etapas S1 a S9, a continuación, es necesario hacer que funcione en paralelo con el motor de combustión interna, posiblemente cambiando la relación de transmisión de acuerdo con la velocidad del vehículo y para el par requerido por el conductor.

25

La toma de potencia puede conectarse o no conectarse a la línea de transmisión, dependiendo del estado de los medios de conexión giratorios.

Si un embrague está presente en el segundo extremo 22 del primer eje, la toma de potencia puede explotar el motor de combustión interna, o bien el motor eléctrico, o ambos.

30 Si es deseable desacoplar las rpm de la línea de transmisión de las rpm de la toma de potencia, los medios 7 tienen que desactivarse y la toma de potencia puede alimentarse solamente por el motor auxiliar.

Cuando los dos motores alimentan la toma de potencia y la toma de potencia se utiliza cuando el vehículo está parado, los medios de bloqueo 5 se activan previamente.

35 De acuerdo con otro aspecto de la invención, cuando es deseable tener un frenado regenerativo, el método de la Figura 11 para cambiar la relación de transmisión de los medios 7 se realiza mediante la selección de la relación de transmisión más baja, de modo que el motor-generador funciona a la máxima velocidad posible.

Las estrategias de control descritas aquí pueden adoptarse, donde es posible, en los distintos ejemplos de esquemas mostrados anteriormente.

40 Por ejemplo, la contribución conjunta de los dos motores en el esquema de la Figura 3 se puede determinar solo en relación con el par requerido por el conductor. En el esquema de la Figura 6, el par suministrado por el motor auxiliar se puede determinar también en relación con las condiciones de adherencia de los ejes. Por lo tanto, en este sentido, más controles pueden realizarse con el fin de controlar la entrega del par del motor auxiliar, el cierre de los embragues y la activación de los medios 7.

45 La presente invención puede ser ventajosamente realizada por medio de un programa informático, comprendiendo el medio de programa informático realizar una o más etapas de dicho método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador. Por esta razón el alcance de la presente patente pretende cubrir también dicho programa informático y los medios legibles por ordenador que comprenden un mensaje grabado, comprendiendo tales medios legibles por ordenador los medios de programa informático para realizar una o más etapas de dicho método, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

Será evidente para el experto en la materia que otras realizaciones alternativas y equivalentes de la invención pueden concebirse y llevarse a la práctica sin apartarse del alcance de la invención.

5 A partir de la descripción expuesta anteriormente será posible para la persona experta en la materia realizar la invención sin necesidad de describir detalles de construcción adicionales. Los elementos y las características descritas en las diferentes realizaciones preferidas pueden combinarse sin apartarse del alcance de la presente solicitud, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo híbrido que comprende

- un eje (IE, BE, RA)
- un motor de combustión interna (CE) con su propia caja de cambios (GS),
- al menos un motor auxiliar (AM),
- un distribuidor de par que comprende,

- un primer (2) y un segundo eje de transmisión (3) paralelos entre sí, en el que cada eje de transmisión (2, 3) comprende dos extremos opuestos ((21, 22), (31, 32)),
- medios de conexión giratorios (7) que comprenden al menos dos relaciones de transmisión seleccionables (23/33, 24/34), con una primera rueda dentada (23) que es coaxial y se asocia de forma giratoria con el primer eje (2) y una segunda rueda dentada (33) que es fija y coaxial con el segundo eje (3), encontrándose ambas ruedas dentadas en el mismo plano de giro, de manera que puedan engranarse entre sí en condiciones operativas y una tercera rueda dentada (24) que es coaxial y se asocia de forma giratoria con el primer eje (2) y una cuarta rueda dentada (34) que es fija y coaxial con el segundo eje (3), encontrándose ambas ruedas dentadas en el mismo plano de giro, de manera que puedan engranarse entre sí en condiciones operativas;

en el que un segundo extremo (22) de dicho primer eje de transmisión (2) se conecta/puede conectarse operativamente con dicho eje (FA, IA, RA) para el accionamiento del mismo, y un extremo (31, 32) del segundo eje de transmisión (3) se conecta/puede conectarse operativamente con dicho al menos un motor auxiliar (AM), y que comprende

- medios de control (PTCU) para controlar al menos dicho distribuidor de par para cambiar de un modo de tracción de combustión a un modo de tracción eléctrica, que comprende medios para realizar al menos las siguientes etapas:

- (S1) adquirir la velocidad del vehículo,
- si la velocidad del vehículo no es cero (S4 Sí), a continuación (S6) seleccionar la relación de transmisión más adecuada de entre dichas al menos dos relaciones de transmisión (pares 23/33 o 24/34),

**caracterizado por que**

el motor de combustión interna (CE) se dispone longitudinalmente con respecto al desarrollo del vehículo y tiene una caja de cambios (GS) con un eje de salida respectivo conectado operativamente con dicho primer extremo (21) de dicho primer eje (2)

2. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos extremos (((21, 22), (31, 32))) comprende medios de conexión (21.A, 22.A, 31.A, 32 A) a un eje de transmisión externo y al menos un embrague (25, 35, 26, 36) con el fin de permitir que uno de dichos medios de conexión (21.A, 22.A, 31.A, 32.A) se conecte/desconecte a/de su eje de transmisión (2A, 3A) respectivo.

3. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer extremo (31) del segundo eje (3) está operativamente conectado con un eje delantero (FA).

4. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho eje es un eje trasero y el vehículo comprende, además, un eje delantero (FA) y al menos un eje intermedio (IA) entre dicho eje delantero (FA) y trasero (RA) y en el que dicho eje de salida de la caja de cambios está operativamente conectado con dicho eje intermedio (IA) y dicho eje intermedio (IA) está también operativamente conectado con dicho primer extremo (21) de dicho primer eje (2).

5. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dichos medios de control comprenden medios para (S8) sincronizar el primer (2) y segundo (3) ejes de transmisión mediante el control del accionamiento del motor auxiliar (AM).

6. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 - 5, en el que dichos medios de control comprenden medios para realizar las siguientes etapas antes de dicha selección de relación de engranajes (S6):

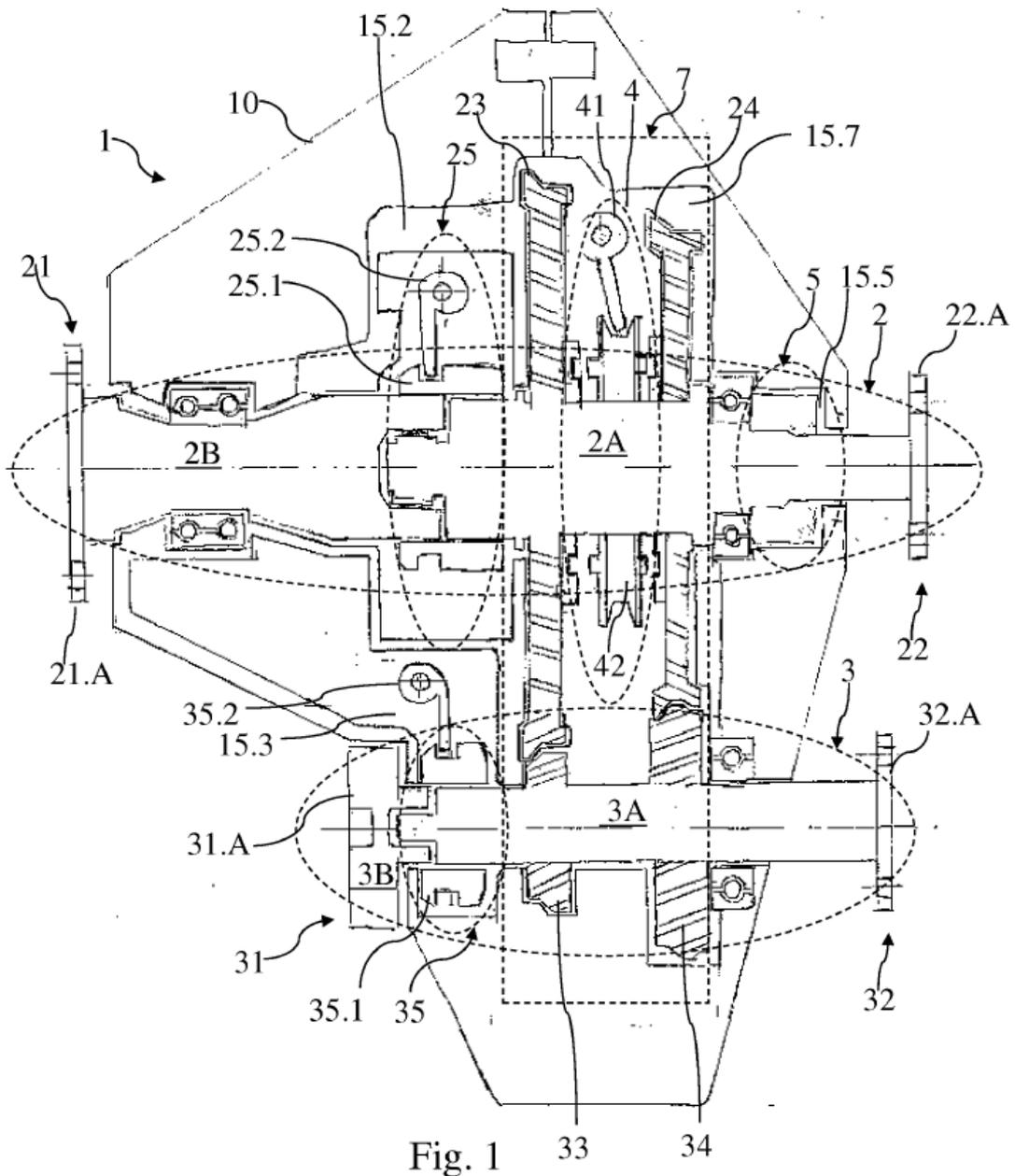
- (S5 o S11)
  - si el primer extremo (21) del primer eje está provisto de dicho embrague (25), de acuerdo con la reivindicación 2, a continuación, abrir dicho primer embrague (25) o
  - si el primer extremo (21) del primer eje no está provisto de un embrague, a continuación, abrir un embrague principal del vehículo - entre el motor de combustión interna (CE) y su caja de cambios (GS) respectiva - y/o cambiar la caja de cambios (GS) al punto muerto.

7. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en el que dichos medios de control comprenden medios para realizar la etapa (S13) de reducir la marcha a la relación de transmisión más baja (24/34) cuando la velocidad del vehículo es cero (S4 NO).
- 5 8. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, en el que dicho motor auxiliar (AM) es eléctrico y el vehículo comprende, además una batería para alimentar dicho motor auxiliar y en el que dichos medios de control comprenden medios para realizar las siguientes etapas adicionales preliminares:
- (S1) adquirir la velocidad del vehículo, estado de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del motor de combustión interna CE, estado de carga de baterías (SOC>umbral);
  - (S2) si la carga de baterías es suficiente, realizar la siguiente etapa (S3), de lo contrario el procedimiento vuelve a la etapa anterior (S1);
  - (S3) verificar que no existe ninguna conexión mecánica entre el primer (2) y segundo eje (3), de otro modo controlar dichos medios de conexión giratorios (7), con el fin de desconectar el primer eje (2) del segundo eje (3).
- 10
9. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en el que los medios de control comprenden medios para realizar las siguientes etapas adicionales:
- (S10 o S14) parar el motor de combustión interna y/o inhibir su puesta en marcha y
  - (opcionalmente) Si el extremo del segundo eje (3), al que se conecta el motor auxiliar (AM), está provisto de dicho embrague (35, 36) de acuerdo con la reivindicación 2, a continuación, cerrar (S7 o S12) dicho embrague (35, 36).
- 15
10. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho embrague (25, 35, 26, 36) o dichos medios de selección (4) son un embrague de tipo garras.
- 20
11. Vehículo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que dichos medios de selección comprenden un manguito (42), integral en giro con y axialmente deslizante en uno (2) de dichos ejes de transmisión, dispuesto entre la segunda y la cuarta rueda dentada (23 y 24), que comprende dos caras opuestas que tienen dientes o insertos adecuados para acoplarse en las caras correspondientes de la segunda o la cuarta rueda dentada (23, 24) para hacer que una de las mismas sea integral en giro con el otro de los ejes de transmisión (2, 3).
- 25
12. Vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende medios de bloqueo (5) adecuados para bloquear en giro uno (2) de dichos ejes de transmisión (2, 3) con respecto a una carcasa externa (10) del distribuidor de par.
- 30
13. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 12, que además comprende medios para detectar al menos velocidades angulares de los ejes de transmisión (2, 3) y medios para sincronizar (PTCU, AM) el giro de dichos ejes (2, 3) durante la selección de dichos medios de selección (4) y/o durante el cierre de dicho embrague (25, 35, 26, 36) de acuerdo con la reivindicación 2.
- 35
14. Vehículo de acuerdo con la reivindicación anterior 13, que además comprende medios (PTCU, AM) para facilitar un desacoplamiento de dichos medios de selección (4) y/o para facilitar una apertura de dicho al menos un embrague (25, 35, 26, 36).
- 40
15. Vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 13 o 14, en el que dichos medios de sincronización y dichos medios de desconexión/apertura (PTCU, AM) comprenden
- el motor auxiliar (AM) que tiene una velocidad de giro controlable y un par suministrado,
  - medios de control (PTCU) que comprenden interfaces para dichos medios de detección de velocidad angular y medios para controlar dicho motor auxiliar con el fin de sincronizar el giro del primer (2) y del segundo eje (3) y/o del segundo eje y del motor auxiliar (AM) con el fin de accionar dicha sincronización y limitar el par suministrado por el motor auxiliar para facilitar dicho desacoplamiento/apertura.
- 45
16. Vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de control (PTCU) comprenden medios para controlar el cambio a un modo de tracción de solo combustión interna, en el que dicho cambio comprende las siguientes etapas:
- (S20) adquirir la velocidad del vehículo, estado de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del motor de combustión interna CE;
  - (S21) si la velocidad del vehículo es igual a cero (S21 SÍ)
  - (S22) verificar que no existe ninguna conexión mecánica entre el primer (2) y segundo eje (3), de lo contrario, activar los medios de selección (4) para desconectar los ejes (2, 3) entre sí;
  - (S23) verificar la apertura del embrague principal del vehículo, de lo contrario abrir el embrague principal del
- 50

## ES 2 693 328 T3

vehículo;

- (S24) poner en marcha la combustión interna del motor;
- (S25) opcional, si el primer extremo del primer eje está provisto de dicho embrague (25), de acuerdo con la reivindicación 2, cerrar dicho embrague (25);
- 5 - (S26) opcional, si el extremo del segundo eje, al que se conecta el motor auxiliar (AM), está provisto de otro embrague (35, 36), de acuerdo con la reivindicación 2, a continuación, abrir dicho otro embrague (35, 36);
- si la velocidad del vehículo no es igual a cero (S21 NO), a continuación, realizar las siguientes etapas:
  - (S27) reducir el par suministrado por el motor auxiliar por debajo de un valor específico, para facilitar la desconexión mecánica de las relaciones de transmisión (23/33 o 24/34);
  - 10 - (S28) realizar la desconexión mecánica entre dichos ejes (2,3), después de la etapa 24 y realizar las etapas 25 y 26 opcionales.



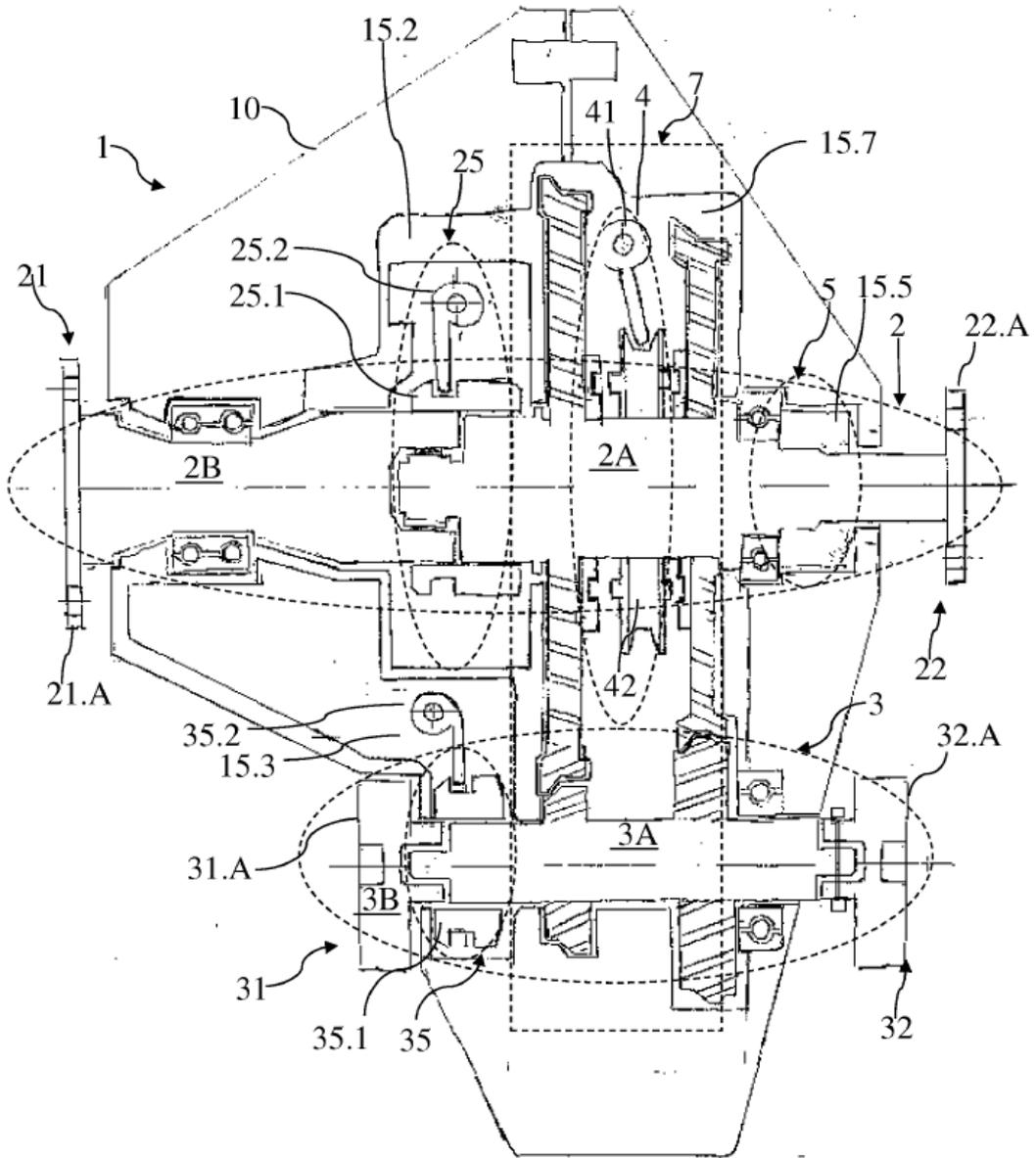


Fig. 2

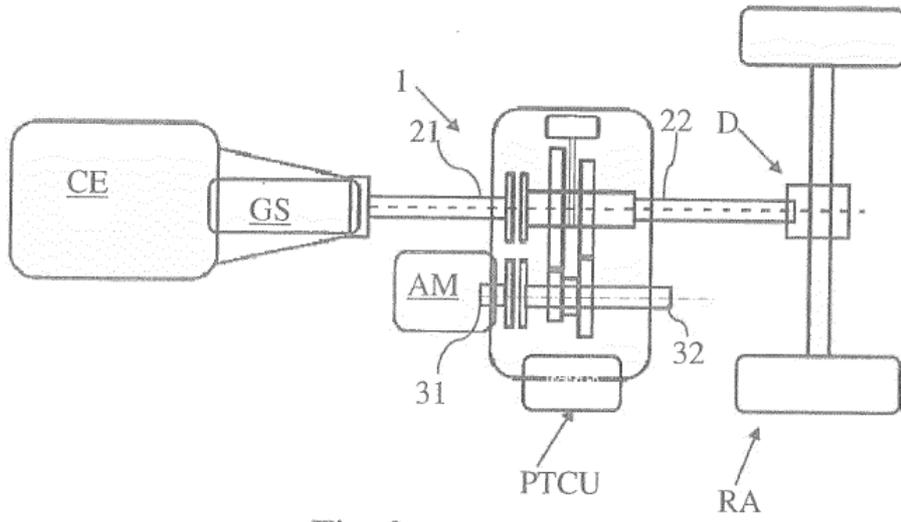


Fig. 3

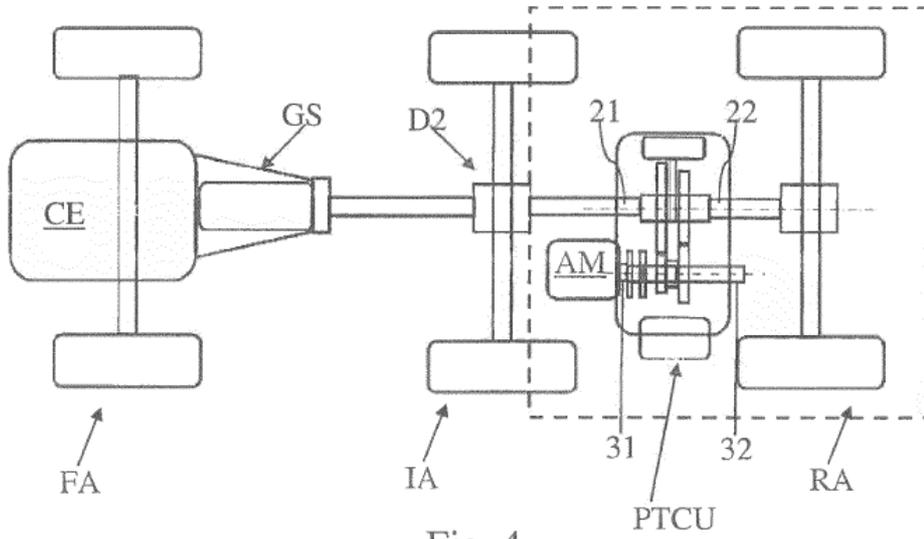


Fig. 4

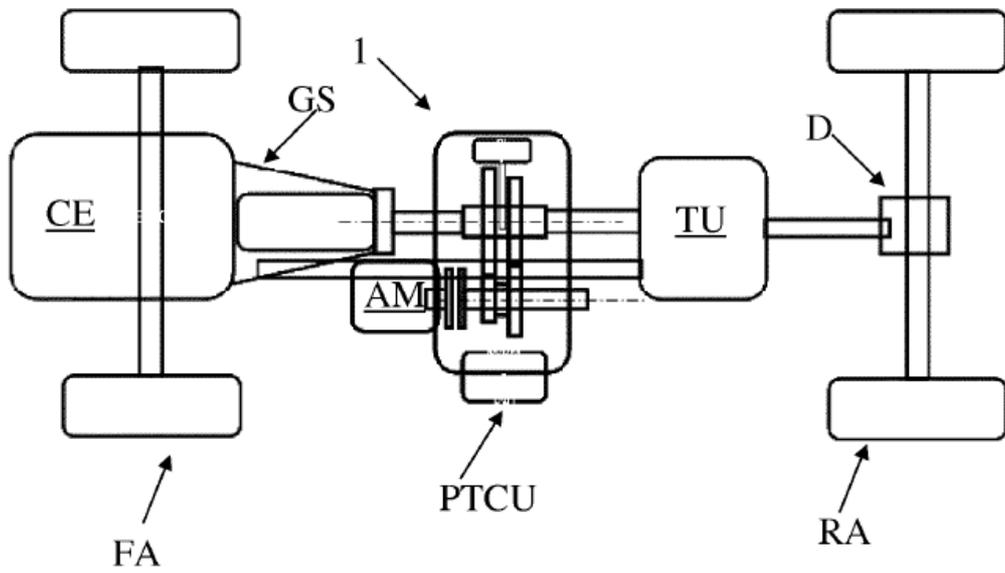


Fig. 5

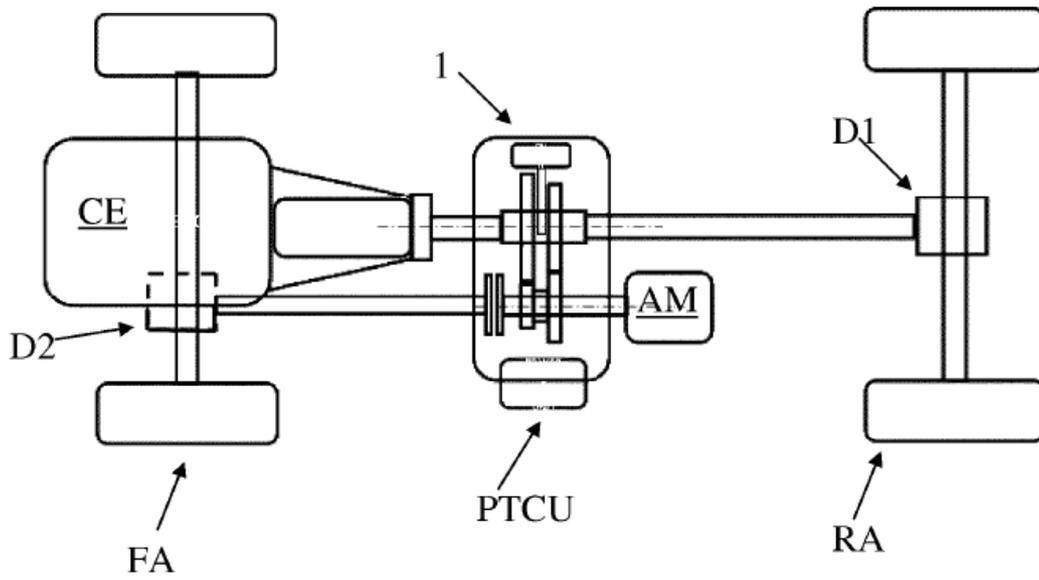


Fig. 6

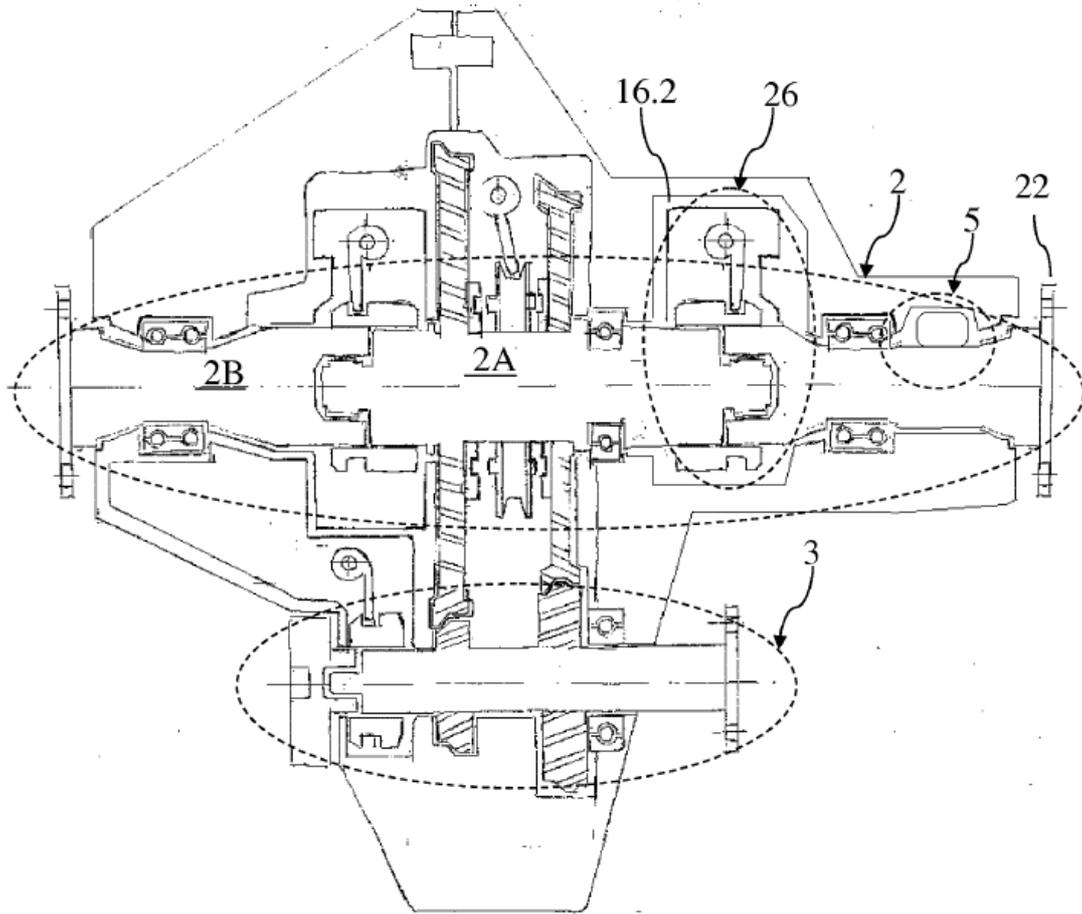


Fig. 7

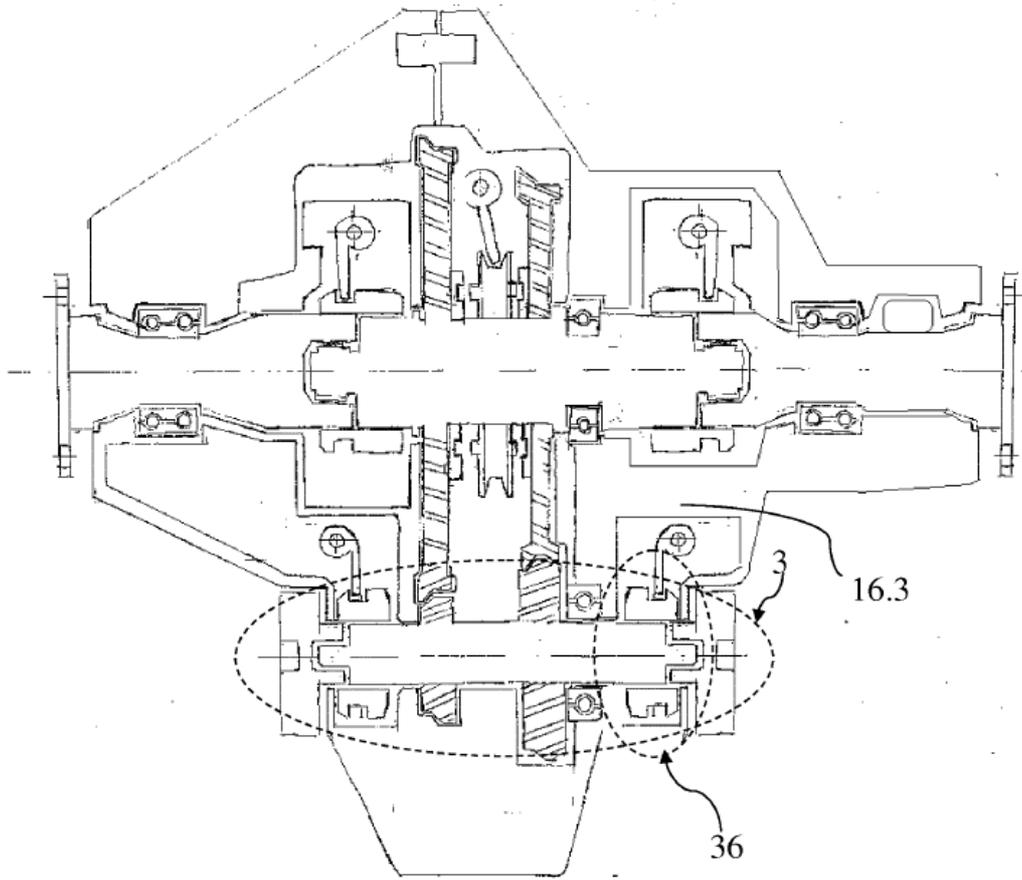


Fig. 8

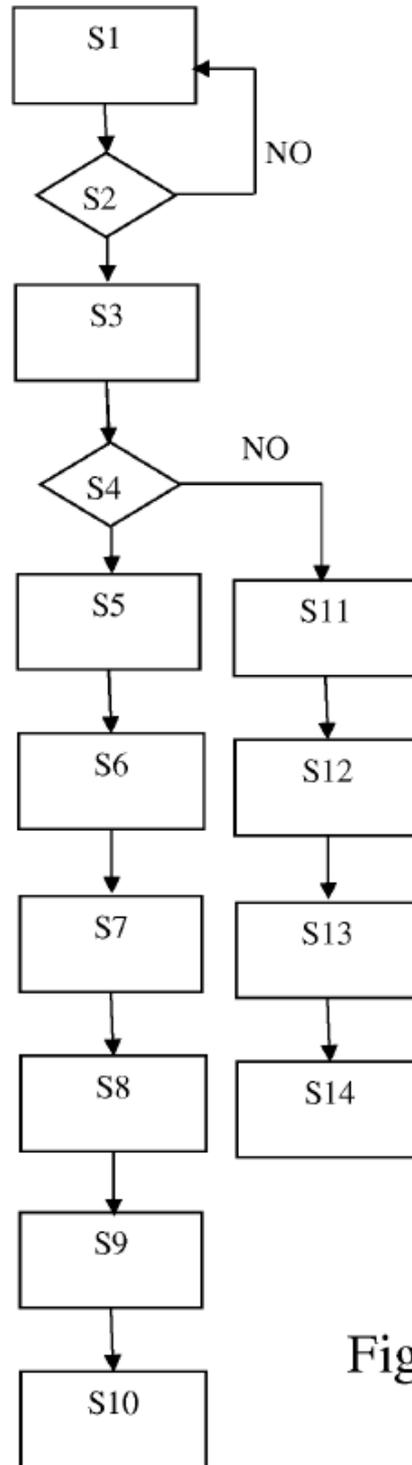


Fig. 9

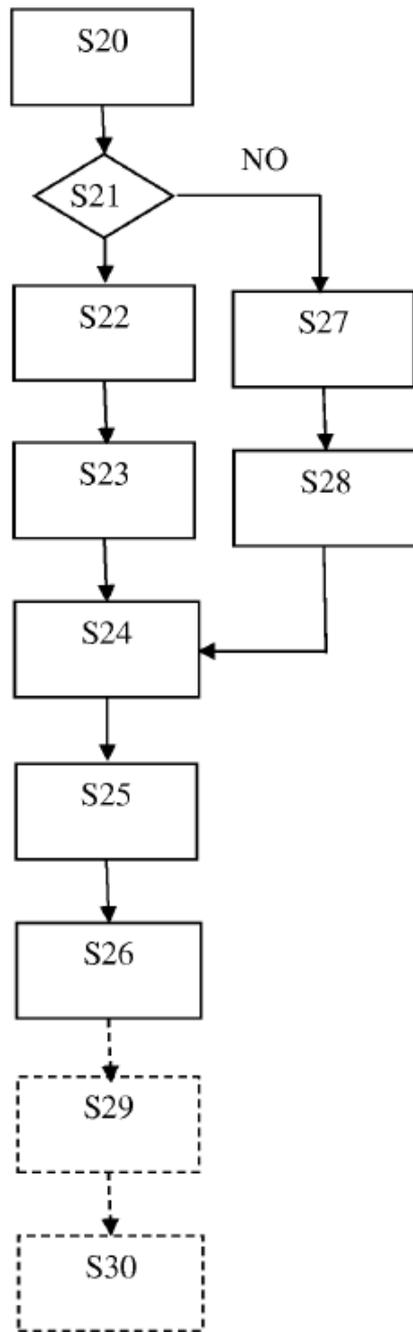


Fig. 10

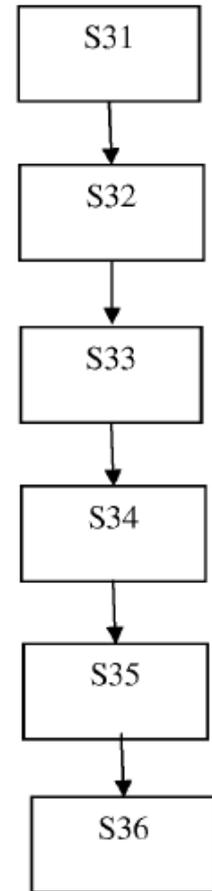


Fig. 11

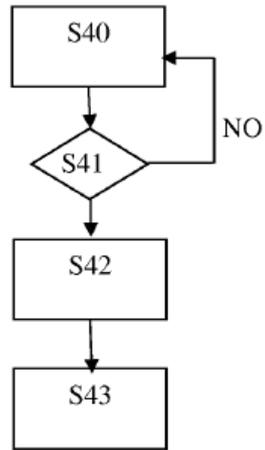


Fig. 12