

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 552**

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

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012** **E 12183275 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2705968**

54 Título: **Vehículo que comprende un distribuidor de torque para dos ejes, método para controlar el mismo, programa informático y medios que pueden ser leídos por una computadora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.03.2018

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 2 660 552 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 que comprende un distribuidor de torque para dos ejes, método para controlar el mismo, programa informático y medios que pueden ser leídos por una computadora.

Campo de aplicación de la invención

5 La presente invención se refiere a un vehículo terrestre de tracción trasera que comprende plataformas modulares para el vehículo que permiten producir vehículos con diferentes características de construcción, en particular, vehículos con un distribuidor de torque modular, un motor auxiliar y/o un motor térmico que se pueden configurar de acuerdo con diferentes arquitecturas paralelas híbridas o bimodales. En US 2007/0267233 se puede ver un ejemplo de vehículo del arte anterior, cuyas características se dan en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Descripción del arte anterior

En este campo son conocidas las arquitecturas paralelas híbridas, en las cuales el motor eléctrico está dispuesto entre la caja de cambios y el eje propulsor o entre la caja de cambios y un motor de combustión interna.

15 En estos casos, el motor eléctrico se diseña especialmente debido a varias razones. La primera razón es que cuando el motor eléctrico se encuentra antes de la caja de cambios, está sometido a la misma velocidad de rotación que el motor térmico, y a limitaciones de tamaño restrictivas. De esa manera, las partes activas, el rotor y los estátores, se deben hacer especialmente y, debido a restricciones geométricas y de velocidad, no se las puede optimizar por completo desde un punto de vista electromecánico.

20 Al contrario, cuando el motor eléctrico está dispuesto entre la caja de cambios y el eje propulsor, se lo debe dimensionar de acuerdo con el torque, con el consiguiente aumento de peso y costo, porque el eje de transmisión entre la caja de cambios y el eje experimenta una menor velocidad de rotación, en comparación con la velocidad de rotación del motor térmico.

Como resultado de esto, nuevamente se tienen altos costos de fabricación y materias primas.

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

De esta manera, en la técnica conocida en el arte se utilizan disposiciones completamente diferentes dependiendo del tipo de vehículo.

30 En vehículos con configuraciones permanentes de tracción a las cuatro ruedas con el motor de combustión interna dispuesto longitudinalmente, son conocidos los dispositivos para transferir el torque motriz al eje delantero y al eje trasero. Dichos dispositivos de transferencia TU comprenden el caso que incluye dos ejes paralelos, conectados operativamente entre sí para realizar la rotación. Ambos extremos de uno de dichos ejes son accesibles. Uno de dichos extremos está conectado al motor térmico, y el otro está conectado al eje trasero del vehículo. El otro eje tiene solo un extremo accesible y está conectado al eje delantero del vehículo. Los ejes pueden estar conectados entre sí de una manera permanente y fija, o se pueden conectar operativamente solo a demanda, por ejemplo
35 cuando el eje trasero pierde tracción. En dicha circunstancia, el torque motriz se transfiere desde un eje al otro por medio de embragues especiales y no por medio de una relación de transmisión fija.

Síntesis de la invención

Por lo tanto, una meta de la presente invención consiste en proveer un distribuidor de torque modular que permite obtener cualquier tipo de plataforma de una manera simple, flexible y poco costosa.

40 El objeto de la presente invención es un distribuidor de torque modular de acuerdo con la reivindicación 1.

De manera ventajosa, dicho distribuidor de torque modular permite usar no solo una única plataforma de construcción para vehículos con diferentes motores y disposiciones, sino también el uso de motores eléctricos, y no solo eléctricos, para una configuración paralela, bimodal o de tracción a las cuatro ruedas.

45 Otra meta de la presente invención consiste en identificar una única plataforma que se pueda adaptar fácilmente de acuerdo con el tipo de vehículo que se desee fabricar, sin necesidad de rediseñar por completo la disposición del vehículo.

Dicha meta se obtiene mediante la presente invención por medio de una caja modular externa apropiada para alojar, en sus posiciones apropiadas y operativas, a los diferentes componentes con que pueda estar equipado el vehículo, de manera tal que se pueda modificar a demanda el distribuidor, y por lo tanto también las características del vehículo.

5 Otro objeto de la presente invención consiste también en una plataforma de vehículo que comprende a dicha caja modular externa.

Otro objeto de la presente invención son también los vehículos terrestres de diferentes tipos equipados con el distribuidor de torque mencionado anteriormente.

Otro objeto de la presente invención es el método para operar apropiadamente dicho distribuidor de torque.

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

De aquí en adelante, cuando en la descripción se especifique que hay por lo menos un motor auxiliar conectado a un extremo del segundo eje de transmisión, esto se refiere a que, cuando hay presentes dos motores auxiliares, uno está conectado operativamente con un primer extremo del eje, mientras que el otro está conectado operativamente con el segundo extremo del segundo eje. Cuando hay presente un único motor auxiliar, en general es posible definir una toma de fuerza.

15 Cuando solo está presente el motor auxiliar, por ejemplo cuando el vehículo es puramente eléctrico, el término auxiliar solo significa que el motor está conectado al segundo eje, por lo tanto dicho término no es confuso en vista de la descripción completa.

20 Breve descripción de las Figuras

Otros propósitos y ventajas adicionales de la presente invención se aclararán al ver la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida (y de sus formas de realización alternativas) y las figuras adjuntas a la misma, que son meramente ilustrativas y no limitativas, en las cuales: las Figuras 1, 2, 15 y 16 muestran esquemas mecánicos de formas de realización alternativas relacionadas con un distribuidor de torque objeto de la presente invención; las Figuras 3 - 14 muestran esquemas de la implementación del dispositivo de las figuras anteriores; las Figuras 17 - 21 muestran diagramas de flujo relacionados con ejemplos del control del dispositivo de acuerdo con las Figuras 1, 2, 15 y 16.

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

30 Para una mayor conveniencia, los números de referencia de los mismos componentes no se repiten en todas las Figuras, para mejorar la facilidad de lectura de las mismas. Dichos números de referencia se deberían considerar repetidos.

Las Figuras 4 - 11 y la descripción relacionada no forman parte de la presente invención que se reivindica.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

35 Haciendo referencia en particular a la Figura 1, se describe un distribuidor de torque 1 objeto de la presente invención.

El mismo comprende una caja externa 10, que aloja dos ejes 2 y 3 paralelos entre sí. Por conveniencia, se los indicará como primer eje 2 y segundo eje 3.

La caja 10 comprende cuatro aberturas por las cuales se pueden alcanzar los extremos 21 y 22 del primer eje 2 y los extremos 31 y 32 del segundo eje 3.

40 De acuerdo con algunas configuraciones, el primer eje 2, que se describe en detalle a continuación, se ha dimensionado luego de la caja de cambios GS de manera que sea capaz de distribuir torques extraordinarios, como por ejemplo aquellos que generalmente suministran los motores de combustión interna con supercargadores de dos (o más) etapas.

45 El segundo eje 3, cuya velocidad generalmente es mayor o igual a la del primer eje 2 debido a las razones que se explican más adelante, puede tener una menor sección que el primer eje 2, para distribuir los torques que generan los motores con menor potencia y torque que aquellos que actúan sobre el primer eje 2.

ES 2 660 552 T3

- 5 El primer extremo 21 del primer eje 2 comprende una brida 21.A para conectarlo a un eje de transmisión después de la caja de cambios manual o automática conocida *per se* o para conectarlo a un eje de entrada de un eje propulsor, generalmente, aunque no de manera excluyente, por medio de un respectivo diferencial (D2). El segundo extremo 22 del primer eje 2 comprende una brida 22.A para conectarlo a un eje de entrada de un eje propulsor, generalmente, aunque no de manera excluyente, por medio de un respectivo diferencial.
- De esta manera, todos los extremos de los ejes se pueden alcanzar desde el exterior.
- 10 El primer extremo 31 del segundo eje 3 comprende una brida 31.A, preferiblemente desmontable, para conectarlo a un motor auxiliar, por ejemplo eléctrico o hidráulico, o para hacer una toma de fuerza, es decir para conectarlo a un dispositivo pasivo, conocido *per se*, que absorbe torque motriz del distribuidor de torque 1.
- El segundo extremo 32 del segundo eje 3 comprende una brida 32.A, fija o desmontable, para conectarlo a un motor auxiliar, por ejemplo eléctrico o hidráulico, o para hacer una toma de fuerza, es decir para conectarlo a un dispositivo pasivo, conocido *per se*, que absorbe torque motriz del distribuidor de torque 1.
- De manera ventajosa, la presencia de bridas desmontables permite usar la opción más apropiada sin necesidad de reemplazar el eje de transmisión.
- 15 Entre el primer eje 2 y el segundo eje 3, hay alojados unos medios de conexión rotatorios 7 (23, 33 y 24, 34), para conectar los dos ejes 2 y 3 durante la rotación. De acuerdo con una forma de realización alternativa preferida de la invención, los medios de conexión rotatorios 7 comprenden una rueda dentada 23 que es coaxial con el primer eje 2 y está asociada al mismo de manera que puede girar y una rueda dentada 33 que está fijada al segundo eje 3 y es coaxial con el mismo, donde ambas ruedas dentadas se encuentran sobre el mismo plano de rotación, de manera tal que pueden engranar entre sí en condiciones operativas. De acuerdo con otra forma de realización alternativa preferida de la invención, los medios de conexión rotatorios 7 comprenden otra rueda dentada 24 que es coaxial con el primer eje 2 y está asociada al mismo de manera que puede girar y otra rueda dentada 34 que está fijada al segundo eje 3 y es coaxial con el mismo, donde ambas ruedas dentadas se encuentran sobre el mismo plano de rotación, de manera tal que pueden engranar entre sí en condiciones operativas. Las relaciones de desmultiplicación fijadas definidas por los pares de ruedas dentadas 23/33 y 24/34 son diferentes entre sí.
- 20 que pueden engranar entre sí en condiciones operativas. De acuerdo con otra forma de realización alternativa preferida de la invención, los medios de conexión rotatorios 7 comprenden otra rueda dentada 24 que es coaxial con el primer eje 2 y está asociada al mismo de manera que puede girar y otra rueda dentada 34 que está fijada al segundo eje 3 y es coaxial con el mismo, donde ambas ruedas dentadas se encuentran sobre el mismo plano de rotación, de manera tal que pueden engranar entre sí en condiciones operativas. Las relaciones de desmultiplicación fijadas definidas por los pares de ruedas dentadas 23/33 y 24/34 son diferentes entre sí.
- 25 En particular, con referencia a las Figuras, la relación 24/34 se define como relación de transmisión baja, mientras que la relación 23/33 se define como relación de transmisión alta.
- Además, el distribuidor de torque comprende un medio de selección 4 para activar/desactivar dichos medios de conexión rotatorios 7. En particular, cuando solo hay disponible una relación de transmisión, si están presentes, dichos medios de selección 4, son apropiados para permitir el acople de la rueda dentada 24 (o 23) con el primer eje 2 por medio de un embrague del tipo embrague de garras.
- 30 Por lo tanto, en este contexto, el término embrague se refiere a un acople que se puede acoplar y desacoplar y que es del tipo conectado/desconectado [ON/OFF]. Al contrario, cuando hay presentes dos pares de ruedas dentadas, dichos medios de selección 4 definen un doble embrague del tipo de embrague de garras, para acoplar la rueda dentada 24 o la rueda dentada 23 que está integrada al primer eje 2 o para desacoplar ambas ruedas dentadas 23 y 24 del respectivo primer eje 2, determinando la desconexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, es decir la condición de punto muerto.
- 35 Si los medios de selección 4 no están presentes, entonces hay presente una única relación de transmisión y ambas ruedas dentadas están acoplados a sus respectivos ejes de rotación.
- 40 Un actuador 41 electromecánico o hidráulico o neumático acciona el desplazamiento axial de una polea, que se desliza axialmente sobre el primer eje 2, entre las dos ruedas dentadas 23 y 24. La misma está acoplada al primer eje 2 que está girando, y realiza, por ejemplo, un acople axial. Las dos caras opuestas de la polea 42 comprenden dientes o insertos apropiados para acoplarse a los asientos de las caras correspondientes de las ruedas dentadas 23 o 24, para acoplarlas al primer eje 2 que está girando. Dicho embrague de garras, aún cuando es muy barato, se utiliza rara vez porque no provee una forma de sincronizar los dos ejes 2 y 3, y por lo tanto el embrague solo se puede operar cuando no se aplique torque sobre el dispositivo 1. De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se obtiene una presincronización accionando el motor auxiliar y/o el motor térmico de manera tal de llevar la relación entre las dos velocidades angulares a un intervalo aceptable, con respecto a la relación de transmisión que se va a usar.
- 45 Por ejemplo, si la relación de transmisión que se va a usar es 1:2, entonces el motor auxiliar se opera de manera tal que el segundo eje tenga el doble de la velocidad angular que tiene el primer eje en ese momento. De manera similar, si la relación de transmisión que se va a usar es 1:4, entonces el segundo eje 3 es impulsado por el motor auxiliar con una velocidad angular que es aproximadamente cuatro veces la velocidad angular que tiene el primer
- 50

eje en ese momento.

5 De acuerdo con una forma de realización alternativa preferida de la invención, la caja externa 10 comprende también un primer alojamiento 15.2 que aloja al primer embrague 25 para conectar mecánicamente el primer extremo 21 (porción 2B), al/del primer eje 2 (porción 2A) o desconectarlo del mismo. Preferiblemente, dicho embrague también puede ser un acople que consiste en un embrague de garras o un buje dentado internamente 25.1, que se desliza axialmente sobre el primer eje 2. Además, las dos porciones 2A y 2B del eje 2 que se pueden acoplar con el buje 25.1 tienen una forma complementaria con respecto al buje, para obtener la conexión operativa de las dos porciones 2A y 2B. Un actuador electromecánico o hidráulico 25.2 controla el deslizamiento axial del buje 25.1.

10 De acuerdo con una forma de realización adicional de la presente invención, se obtiene una presincronización operando el motor auxiliar, el motor térmico y la caja de cambios antes de acoplar el embrague 25 en el primer extremo 21 del primer eje 2 y/o antes de acoplar el embrague 25 del extremo 31 o 32 del segundo eje, al cual está conectado el motor auxiliar.

15 De acuerdo con otra forma de realización alternativa preferida de la invención, la caja externa 10 comprende además un segundo alojamiento 15.3 que aloja un segundo embrague 35 para conectar mecánicamente el primer extremo 31 (porción 3B) con el segundo eje 3 (porción 3A) o desconectarlo del mismo. Preferiblemente dicho embrague 35 tiene las mismas características del embrague 25, por lo tanto, se puede usar un embrague de garras. Como una alternativa, las dos porciones 3A y 3B del eje 3 se pueden acoplar por medio del buje 35.1 y/o pueden tener una forma complementaria a la del buje en sí, para realizar una conexión operativa entre las dos porciones 3A y 3B, cuando el buje que se desliza axialmente se acopla con ambas porciones 3A y 3B. Hay un actuador 35.2 electromecánico o hidráulico o neumático que controla el desplazamiento axial del buje 35.1.

20 Se pueden usar diferentes embragues, pero se considera que los anteriores son los más simples de adoptar y menos costosos. Aunque son poco costosos, los mismos no son apropiados para actuar cuando el eje 1 y el eje 2 tienen velocidades angulares diferentes. La presente invención ha resuelto también este problema, por medio de la presincronización mencionada anteriormente, que se realiza mediante el motor auxiliar y/o el motor térmico.

25 Vale la pena especificar que los embragues de garras son del tipo de conexión/desconexión [ON/OFF], es decir que los mismos no permiten el deslizamiento recíproco entre los ejes.

De acuerdo con una forma de realización adicional alternativa de la invención, en la caja 10 hay alojado o puede haber alojado por lo menos un embrague adicional (26 y/o 36) para desconectar mecánicamente al extremo 22 del eje 2 del eje 2 y/o para desconectar mecánicamente al extremo 32 del eje 3 del eje 3.

30 Como se explicará más adelante, un embrague 26 en el extremo 22 del eje 2, es extremadamente ventajoso para operar el motor eléctrico que funciona como un generador conectado al segundo eje, también cuando el vehículo está estacionario.

35 La caja externa preferiblemente comprende también un medio de bloqueo 5 apropiado para impedir cualquier tipo de rotación del segundo extremo 22 del primer eje 2 con respecto a la caja 10. Dichos medios de bloqueo son útiles para bloquear el vehículo, independientemente de si está puesto el freno de estacionamiento y se los puede realizar de varias maneras diferentes. De acuerdo con una forma de realización alternativa preferida, que no se muestra, un actuador mueve una traba hasta que interfiere con un elemento que se proyecta radialmente desde el primer eje 2.

40 De acuerdo con otra forma de realización alternativa preferida que se muestra en las figuras, el buje 25.1 puede deslizarse hacia la derecha de las figuras, desconectado en primer lugar entre sí las porciones 2A y 2B del primer eje 2, y en segundo lugar interfiriendo con una parte interna de la caja externa del dispositivo, bloqueando cualquier tipo de rotación de la porción 2A del primer eje. De acuerdo con dicha forma de realización alternativa, cuando hay presente un embrague 26 en el segundo extremo del primer eje 2, la activación del medio de bloqueo 5, realizada por el buje en sí 25.1 determina automáticamente el acople de dicho embrague 26.

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

De manera ventajosa, como 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 fuerza con torque y velocidad de rotación independientes del torque y de la velocidad de rotación que suministra el motor de combustión interna.

50 De manera ventajosa, cuando el motor auxiliar es eléctrico, como en el segundo extremo 22 del primer eje 2 hay un embrague, es posible mantener al motor auxiliar funcionando también cuando el vehículo está estacionario, por ejemplo cuando es necesario cargar las baterías con la mayor eficiencia en los puntos de trabajo usando el motor térmico. Dicha configuración se puede obtener también con aquellos motores que tienen al motor-generador

5 conectado al volante del motor de combustión interna, pero en dicho caso todo el motor de combustión interna se diseña especialmente. Al contrario, gracias a la presente invención, es posible obtener las ventajas de dicha solución conocida, sin necesidad de rediseñar el motor de combustión interna y sin usar un motor eléctrico con características específicas. De hecho, el motor auxiliar puede ser de un tipo genérico, sobre todo porque la presencia de por lo menos dos relaciones de desmultiplicación fijas hace posible mantener su velocidad dentro de un intervalo de revoluciones por minuto compatibles con sus características, sin necesidad de tomar medidas particulares para adaptarse a las características de su construcción. Por ejemplo, cuando el motor auxiliar es un motor eléctrico, no es necesario modificar las características de la construcción del bobinado del rotor ni tampoco del estátor.

10 De manera ventajosa, como hay un embrague en el segundo extremo 22 del primer eje 2, es posible definir una toma de fuerza caracterizada porque se suministran dos diferentes relaciones de torque/revoluciones por minuto. Esto es particularmente ventajoso para aquellos vehículos especiales donde el motor de combustión interna debe proveer un torque lo más constante posible.

EJEMPLOS

15 A continuación se describen algunas formas de realización ejemplificativas del dispositivo objeto de la presente invención.

Se notará que, en todos los ejemplos, el distribuidor 1 está dispuesto en una posición intermedia en el vehículo, con los ejes 2 y 3 paralelos al eje longitudinal del vehículo. En particular, el mismo está dispuesto cerca del eje trasero, en general en una posición intermedia en el vehículo cuando los ejes son dos y en una posición intermedia de la segunda mitad del vehículo cuando los ejes son más de dos.

20 EJEMPLO 1

25 Haciendo referencia en particular a la Figura 3, se muestra un ejemplo de vehículo terrestre de tracción trasera. El distribuidor de torque 1 está dispuesto entre el eje delantero, (no se muestra), y el eje trasero propulsor RA. El motor de combustión interna está dispuesto longitudinalmente y está equipado con una caja de cambios GS manual, robotizada o automática, cuyo eje de salida está conectado al extremo 21 del primer eje 2. Un motor auxiliar AM, por ejemplo hay un motor eléctrico o hidráulico o neumático conectado al extremo 31 o 32, del segundo eje 3 del distribuidor. El segundo extremo 22 del primer eje 2 está conectado al eje trasero propulsor RA y en particular a su diferencial D, si es que está presente. El segundo extremo 32 del segundo eje 3 no se utiliza, pero está disponible para conectar un segundo motor auxiliar o para hacer una toma de fuerza.

EJEMPLO 2

30 Con referencia a las Figuras 4, 5 y 6, el distribuidor de torque 1 está conectado al extremo 22 del primer eje 2 y a cualquier eje A del vehículo. El extremo 21 no se utiliza. Hay un motor auxiliar AM, por ejemplo un motor eléctrico, que está conectado al extremo 31 y/o 32 del segundo eje del distribuidor. Cuando por lo menos uno de los extremos 31 o 32 no está conectado a un motor auxiliar, este queda disponible para hacer una toma de fuerza.

35 Dicha configuración se puede utilizar de manera ventajosa en vehículos completamente eléctricos, o, como se puede ver en los siguientes ejemplos, en otras configuraciones híbridas.

Se puede notar que en las figuras 4 - 6 solo se muestra una relación de transmisión. En efecto, los embragues se pueden adoptar de acuerdo con las necesidades de cada caso.

EJEMPLO 3

40 Con referencia a la Figura 7, el diseño que se muestra utiliza una configuración que se puede seleccionar entre las que se describen en el anterior Ejemplo 2, donde el distribuidor de torque comprende dos relaciones de desmultiplicación, es decir dos pares de ruedas dentadas. El vehículo tiene un motor de combustión interna CE dispuesto transversalmente y que opera sobre el eje inferior FA, mientras que el distribuidor de torque solo suministra el torque que provee el motor auxiliar AM a cualquiera de los otros ejes.

EJEMPLO 4

45 Con referencia a la Figura 8, con la tracción a las cuatro ruedas a demanda, el distribuidor de torque 1 está conectado a un eje trasero RA del vehículo, de las maneras que se mostraron en los anteriores ejemplos 2 o 3.

El motor de combustión interna CE, con su respectiva caja de cambios GS, está dispuesto transversalmente, y opera sobre el eje delantero FA del vehículo.

Con esta configuración, se dispone de tracción delantera cuando está funcionando solo el motor de combustión interna, mientras que se dispone de tracción trasera cuando está funcionando solo el motor auxiliar AM, o se dispone de tracción a las cuatro ruedas cuando están funcionando tanto el CE como el AM.

EJEMPLO 5

5 Con referencia a la Figura 9, se muestra un vehículo con tres o más ejes, donde, solo a manera de ejemplo, el eje trasero RA pertenece a una forma de realización de uno de los Ejemplos 2 o 3 y el eje delantero está conectado a un motor de combustión interna CE con su respectiva caja de cambios GS dispuesta transversalmente con respecto al vehículo.

EJEMPLO 6

10 Con referencia a la Figura 10, el vehículo comprende por lo menos tres ejes. Uno de ellos, por ejemplo el eje delantero FA, está conectado a un motor de combustión interna CE con su respectiva caja de cambios GS dispuesta transversalmente con respecto al vehículo, mientras que el distribuidor de torque 1 está conectado a través del primer extremo 21 del primer eje 2 al diferencial D2 de un segundo eje, por ejemplo a un eje intermedio IA, y por el segundo extremo 22 del primer eje 2 al diferencial D1 de un tercer eje, por ejemplo al eje trasero RA del vehículo.
15 Hay un motor auxiliar AM que se conecta al extremo 31 del segundo eje 3. De acuerdo con esta forma de realización alternativa, los ejes IA y RA pueden estar impulsando al vehículo cuando funciona el motor auxiliar. Además, con relación a la presencia de un embrague en el primer extremo 21 o en el segundo extremo 22 del segundo eje, uno o ambos ejes pueden ser ejes propulsores, de manera similar a lo que se vio en el Ejemplo 5. El extremo 32 queda disponible para la conexión de un segundo motor auxiliar que es de un tipo similar al primer motor auxiliar o no, según se muestra en la Figura 6, o para hacer una toma de fuerza.

EJEMPLO 7

25 El presente ejemplo, que hace referencia a las Figuras 11 y 12, provee una configuración de tres ejes, donde el motor de combustión interna CE está dispuesto longitudinalmente, con su respectiva caja de cambios GS, actuando sobre el eje intermedio IA. El eje trasero está conectado al extremo 22 del primer eje 2 y por lo menos uno de los extremos 31 o 32 del segundo eje 3 está conectado a un motor auxiliar AM.

Con referencia a la Figura 11, el primer extremo 21 del primer eje 2 queda libre, es decir que no está conectado a ninguna otra pieza.

30 Al contrario, con referencia a la Figura 12, el primer extremo 21 del primer eje 2 está conectado al diferencial D2 del eje intermedio IA. Por lo tanto, tanto el eje intermedio IA como el eje trasero RA pueden ser impulsados al mismo tiempo por el motor de combustión interna CE y/o por el motor auxiliar AM. Además, con relación a la presencia de embragues en el primer extremo 21 y/o en el segundo extremo 22 del primer eje 2, ambos ejes IA y RA pueden ser ejes propulsores o solo uno de ellos puede ser un eje propulsor. De otra manera, se puede reproducir la configuración funcional de la Figura 11. El extremo 32 (o 31) del segundo eje queda disponible para la conexión de un motor auxiliar adicional para obtener una toma de fuerza.

EJEMPLO 8

El presente ejemplo, que hace referencia a la Figura 13, muestra una configuración de tracción a las cuatro ruedas permanente, donde el motor de combustión interna CE y/o el motor auxiliar AM operan tanto sobre el eje delantero como sobre el trasero.

40 En esta configuración, el motor de combustión interna CE está dispuesto longitudinalmente. El eje de salida de la caja de cambios GS está conectado al extremo 21 del primer eje 2 del distribuidor de torque objeto de la presente invención. El extremo 22 del primer eje 2 está conectado a la entrada de un dispositivo para la transmisión de torque TU que se describió anteriormente. La primera salida de dicho dispositivo está conectada al eje trasero RA y la segunda salida está conectada al eje delantero.

EJEMPLO 9

45 De acuerdo con el presente ejemplo, que se ilustra con ayuda de la Figura 14, es posible observar la ausencia, en comparación con la Figura 13, del dispositivo para la transmisión de torque TU, conocido *per se*.

50 El segundo extremo 22 del primer eje 2 está conectado directa y operativamente al diferencial D1 del eje trasero RA, mientras que el primer extremo 31 del segundo eje 2 está conectado directamente al diferencial D2 del eje delantero FA. El motor auxiliar AM está conectado al segundo extremo del segundo eje 3 y, al igual que en el Ejemplo anterior, el primer extremo 21 del primer eje 2 está conectado al motor de combustión interna.

Al ver la figura, es evidente que el motor auxiliar está conectado al extremo del segundo eje 3, en el extremo más cercano al eje trasero.

5 En dicha configuración, es preferible que por lo menos una de las relaciones de desmultiplicación sea 1:1. Además, si se dispone de una doble relación de transmisión, también debe haber un embrague en el primer extremo 31 del segundo eje. De manera tal que, cuando el eje trasero comience a perder tracción se pueda seleccionar la proporción más favorable y se acopla el embrague que se encuentra en el primer extremo 31 del segundo eje, para transferir torque al eje motriz delantero.

Por lo tanto, de acuerdo con dicha configuración, si hay por lo menos un motor auxiliar conectado al dispositivo 1 no hay tomas de fuerza disponibles.

10 Los ejemplos que se muestran aquí solo son ilustrativos, y por lo tanto sus combinaciones son también una parte integral de la presente descripción. Las siguientes formas de realización alternativas se pueden combinar también con las formas de realización alternativas que se muestran en los ejemplos mencionados anteriormente.

15 Algunos ejemplos de relaciones de desmultiplicación fijas preferidas entre el primer eje 2 y el segundo eje 3, independientemente de la presencia de una, dos o más relaciones de desmultiplicación fijas son: 1:1, 1:2, 1:4, 2:1, 4:1. Las mismas se pueden variar de acuerdo con la velocidad de rotación promedio o máxima del eje de salida de la caja de cambios y de manera acorde a las características de construcción del motor auxiliar. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el motor auxiliar puede ser eléctrico o hidráulico o neumático. Cuando hay presentes dos motores auxiliares, los mismos pueden del mismo tipo, pero con características diferentes, o pueden ser idénticos entre sí.

20 Por ejemplo, dos motores eléctricos pueden tener bobinados diferentes, para utilizarlos con diferentes relaciones de desmultiplicación y diferentes velocidades de rotación del primer eje.

Por ejemplo, una proporción 1:4 con un motor de baja velocidad es muy eficiente a velocidades de rotación del primer eje entre bajas y muy bajas, tanto cuando este funciona como motor, como cuando funciona como generador. Mientras que con una alta velocidad de rotación, es más eficiente un motor eléctrico de alta velocidad.

25 Para evitar un excesivo aumento de la velocidad del motor, se puede proveer un embrague en el extremo del segundo eje al cual está conectado dicho motor, para desconectar el motor eléctrico cuando la velocidad del vehículo supere un valor predeterminado.

30 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la presencia de las bridas 31.A y/o 32.A permite realizar el acople mecánico con ejes de motores auxiliares de diferentes tipos. De esa manera, el dispositivo 1 es compatible con motores eléctricos o hidráulicos o neumáticos con diferentes interfaces mecánicas que permitan transmitir el movimiento.

Ahora se analiza de manera más detallada la posibilidad de alojar los cuatro embragues que es posible usar para acoplar/desacoplar los cuatro extremos de los dos ejes.

35 Para una mayor conveniencia, un embrague instalado por ejemplo en el primer extremo, indica un embrague que desacopla el primer extremo, etc.

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

40 El embrague que hay en el primer extremo 21 del primer eje permite desconectar el motor de combustión interna de la transmisión del vehículo, para obtener tanto una condición operativa donde solo el motor de combustión interna impulsa el vehículo, cuando los dos ejes 2 y 3 están desconectados mecánicamente, como una condición operativa híbrida, donde ambos motores impulsan el vehículo, y una condición operativa puramente eléctrica/auxiliar donde solo el motor auxiliar impulsa el vehículo.

45 El embrague que hay en el segundo extremo 22 del primer eje hace posible operar el motor auxiliar como generador, también cuando el vehículo está estacionario. Cuando solo está presente este embrague, se pueden reproducir las tres condiciones operativas mencionadas anteriormente, pero en la condición puramente eléctrica, también se impulsa la rotación del tren de engranajes de la caja de cambios GS, suponiendo que el embrague principal del vehículo dispuesto entre el motor de combustión interna CE y la respectiva caja de cambios GS se desacopla automáticamente o suponiendo que la caja de cambios está en punto muerto.

Generalmente se puede adoptar un embrague en cualquiera de los extremos del segundo eje para permitir el desacople de la transmisión tanto del motor auxiliar como de la toma de fuerza.

Un embrague en cualquiera de los extremos del segundo eje 3 que permite definir una toma de fuerza permite su conexión/desconexión en cualquier condición operativa del vehículo, en particular en una configuración puramente eléctrica o en una configuración híbrida.

5 Un embrague en el extremo al cual está conectado el motor auxiliar puede ser una alternativa a la activación del acople entre los dos ejes realizado por los medios de selección 4, para desconectar el motor auxiliar de la transmisión. En beneficio de la claridad, el término transmisión se refiere a todos los componentes que, de acuerdo con las condiciones operativas, transmiten torque al eje motriz.

10 Puede ser que una configuración con una única relación de transmisión fija no incluya medios de selección 4, y, de esa manera, los dos ejes estarían siempre acoplados. Por lo tanto, para desconectar el motor auxiliar de la transmisión, sería necesario tener un embrague en el segundo eje 3, en particular en el extremo conectado al motor auxiliar.

El embrague 35 que se encuentra en el primer extremo del segundo eje 3 permite realizar la desconexión mecánica del motor auxiliar del eje 3. En dicha configuración es posible accionar la toma de fuerza solo por medio del motor térmico, sin mover innecesariamente el motor auxiliar.

15 En cambio, el embrague 26 en el segundo extremo 22 del primer eje 2 permite accionar la toma de fuerza en el segundo extremo del segundo eje cuando el vehículo está estacionario.

20 El desacople se lleva a cabo con torque cero, es decir manteniendo al embrague 42 en la posición de punto muerto (mediante una presincronización) y luego de eso accionando el embrague 35.1 de manera tal que el eje del motor auxiliar se desconecte mecánicamente del eje 3. Tanto el acople como el desacople de 25 y 35 se llevan a cabo a torque cero. Con referencia a la Figura 14, un embrague en el primer extremo 21 del eje 2 y en el segundo extremo 32 del segundo eje 3 permite, respectivamente, la conexión/desconexión del motor de combustión interna o del motor auxiliar de la 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.

25 Las Figuras 3 y 7 - 14 muestran dispositivos 1 con una doble relación de transmisión. En dicha circunstancia, siempre hay presente una unidad de control electrónica PTCU (por las siglas en inglés de *Power Transfer Control Unit*) para gestionar la acción de los embragues sobre el dispositivo 1 y de los medios de selección 4. Dicha unidad comprende unos medios de interfaz con la red de comunicaciones del vehículo (por ejemplo una red CAN) para adquirir información de la unidad de control del motor térmico (ECU, por las siglas en inglés de *Engine Control Unit*), de la unidad de control de la transmisión (TCU, por las siglas en inglés de *Transmission Control Unit*), del supervisor del control del motor-generador AM, de la unidad de gestión del vehículo (VMU, por las siglas en inglés de *Vehicle Management Unit*). La PTCU también es capaz de transmitir a la red del vehículo la información sobre el estado del embrague y sobre el estado de los medios de selección 4. La misma también es responsable de las operaciones de presincronización mencionadas anteriormente. Para llevar a cabo dichas operaciones de presincronización, se debe medir la velocidad angular de los ejes. Para llevar a cabo la presincronización en un embrague del segundo eje, se debe medir la velocidad angular del segundo eje y del motor auxiliar. Es posible hacer esto por medio de sensores y dispositivos de estimación conocidos *per se*, dispuestos apropiadamente.

En general dicha unidad de control PTCU está presente cuando en el dispositivo 1 hay presente por lo menos uno de:

- medios de selección 4, también en presencia de una única relación de transmisión fija, o
- 40 - un embrague.

En el caso de una única relación de transmisión sin medios de selección 4 y sin ningún embrague, se puede omitir dicha unidad de control PTCU.

45 De acuerdo con un aspecto principal de la presente invención, la caja externa 10 del dispositivo es una caja sustancialmente cerrada que contiene ejes, embragues y relaciones de desmultiplicación, etc. y comprende compartimientos con una forma longitudinal para alojar a los ejes 2 y 3. Cada una de dichas formas longitudinales determina extremos opuestos, donde el compartimiento se comunica con el exterior. De esa manera, la caja queda abierta hacia el exterior solo en correspondencia con los extremos 21, 22, 31, 32 de los ejes de transmisión 2 y 3.

50 Dicho caso comprende además unos compartimientos que alojan a los embragues 25, 35, 26, 36 o los medios de selección 4, según sea necesario. Cuando hay presente un embrague en un extremo en particular, quiere decir que dicho extremo está separado del resto del eje, de otra manera el eje y dicho extremo pueden formar una sola pieza o el eje se puede conectar con dicho extremo por medio de tornillos u otros elementos de conexión.

ES 2 660 552 T3

Preferiblemente, debido a necesidades de la fabricación, los extremos siempre están separados del cuerpo del eje 2A, 3A. Estos se asocian al cuerpo del eje de una manera fija, por ejemplo por medio de tornillos, o por medio de embragues, de acuerdo con la configuración del vehículo que se desea obtener.

5 Si los embragues no están presentes, los extremos 21, 22, 31, 32 son fijos con respecto a sus respectivos ejes 2 y 3. Por ejemplo, en la Figura 1, la brida 32.A forma una sola pieza con el cuerpo 3A del segundo eje 3, o se hace funcionar de dicha manera por medio de unos medios de conexión, según se muestra en la Figura 2.

Las Figuras 1 y 2 muestran formas de realización alternativas del dispositivo que puede alojar un embrague 25 y como máximo un embrague 35.

En la Figura 15 el dispositivo comprende también un embrague 26 en el segundo extremo 22 del primer eje 2.

10 En la Figura 16 el dispositivo comprende también un embrague 36 en el segundo extremo 32 del segundo eje 3.

Por lo tanto, de acuerdo con una forma de realización preferida de la caja 10, la misma comprende a los cuatro compartimientos 15.2, 15.3, 16.2 y 16.3 para alojar, respectivamente, a los embragues 25, 35, 26, 36 y preferiblemente para alojar por lo menos los dos pares de ruedas dentadas 24/34, 23/33 con sus respectivos medios de selección 4. De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, ahora se ilustran algunas estrategias de operación de la unidad de control electrónica PTCU, relacionadas con algunas de las configuraciones que se describieron anteriormente.

Las Figuras 17 - 21 se refieren a la configuración que se muestra en el Ejemplo 1, Figura 3.

20 En algunas circunstancias, la gestión del dispositivo 1 es coordinada entre diferentes unidades de control a bordo, como por ejemplo PTCU, TCU y VMU y, posiblemente, la unidad de control gestiona la caja de cambios GS cuando esta es automática.

Cuando se selecciona una condición operativa híbrida y es necesaria una operación puramente eléctrica, de acuerdo con algunas estrategias de control, el sistema realiza, con referencia a la Figura 17, los siguientes pasos:

- (S1) Medir la velocidad del vehículo, el estado encendido/apagado del motor de combustión interna CE, el estado de carga de las baterías SOC > umbral,
- 25
- (S2) si la carga de la batería es suficiente, llevar a cabo el siguiente paso (S3), de otra manera el procedimiento retorna al paso anterior (S1);
 - (S3) verificar que no haya una conexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, de otra manera activar los medios de selección (4) para desconectar los dos ejes 2 y 3;
 - (S4) si el vehículo se está desplazando (S4 SI) entonces se ordena seguir los siguientes pasos:
- 30
- (S5) desacoplar el embrague (25) que se encuentra en el primer extremo del primer eje y/o desacoplar el embrague principal del vehículo (entre el motor de combustión interna CE y su respectiva caja de cambios GS),
 - (S6) seleccionar la relación de transmisión fija más apropiada (pares 23/33 o 24/34),
 - (S7) acoplar el embrague, si está presente, en el extremo del segundo eje al cual está conectado el motor auxiliar AM;
- 35
- (S8) sincronizar los ejes 2 y 3,
 - (S9) cambiar a la relación de transmisión más apropiada,
 - (S10) detener el motor de combustión interna e inhibir su arranque;
 - si el vehículo está estacionario (S4 NO) entonces llevar a cabo los siguientes pasos:
- 40
- (S11) desacoplar el embrague 25 del primer extremo del primer eje y/o desacoplar el embrague principal del vehículo (entre el motor de combustión interna CE y su respectiva caja de cambios GS),
 - (S12) si está presente, acoplar el embrague del extremo del segundo eje al cual está conectado el motor

auxiliar AM,

- (S13) bajar marchas
- (S14) inhibir el arranque del motor de combustión interna.

El presente método se lleva a cabo de manera cíclica hasta que sea necesaria la operación puramente eléctrica.

5 Cuando se selecciona una condición operativa híbrida y, de acuerdo con algunas estrategias de control, la operación del motor de combustión interna solo, con referencia a la Figura 18, es necesario que el sistema realice los siguientes pasos:

- (S20) Medir la velocidad del vehículo, el estado encendido/apagado del motor de combustión interna CE;
- (S21) si velocidad del vehículo es igual a cero (S21 SI)

10 - (S22) verificar que no haya una conexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, de otra manera activar los medios de conexión rotatorios para desconectar los dos ejes 2 y 3;

- (S23) verificar el desacople del embrague principal del vehículo, de otra manera desacoplar el embrague;
- (S24) arrancar el motor de combustión interna,
- (S25) acoplar el embrague 25 del primer extremo 21 del primer eje 2;

15 - (S26) desacoplar el embrague, si está presente, en el extremo del segundo eje al cual está conectado el motor auxiliar AM,

- si la velocidad del vehículo no es igual a cero (S21 NO) entonces llevar a cabo los siguientes pasos:
- (S27) reducir el torque que suministra el motor auxiliar hasta menos de un valor específico, para facilitar la desconexión mecánica de las relaciones de desmultiplicación 23/33 o 24/34;

20 - (S28) realizar la desconexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, después de llevar a cabo el paso 24 y los pasos siguientes.

Si la caja de cambios del vehículo es automática, entonces se llevan a cabo los siguientes pasos opcionales:

- (S29) seleccionar y hacer los cambios hasta la relación más apropiada de la caja de cambios GS;
- (S30) acoplar el embrague principal del vehículo (entre el motor CE y la caja de cambios GS).

25 El presente método se lleva a cabo de manera cíclica hasta que solo es necesaria la operación del motor de combustión interna.

Independientemente de las condiciones operativas, cuando es necesaria hacer los cambios del medio 7, se llevan a cabo los siguientes pasos con referencia a la Figura 19:

- (S31) determinar la relación de transmisión que se esté utilizando;

30 - (S32) seleccionar un cambio diferente,

- (S33) reducir el torque que suministra el motor auxiliar hasta menos de un valor específico, para facilitar la desconexión mecánica de los engranajes 23/33 o 24/34;

- (S34) realizar la desconexión mecánica de los engranajes 23/33 o 24/34;

- (S35) sincronizar los ejes 2 y 3 de la manera descrita anteriormente;

35 - (S36) acoplar una nueva relación de transmisión.

Cuando el primer eje alcanza mayores velocidades angulares que las que tolera el motor auxiliar, automáticamente

ES 2 660 552 T3

se ordena su desconexión. Con referencia a la Figura 20, el procedimiento comprende los siguientes pasos:

- (S40) Medir 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 cual está conectado el motor auxiliar AM,
- 5 - si los ejes 2 y 3 están conectados mecánicamente entre sí y la velocidad del vehículo supera un umbral predeterminado (por ejemplo 85 km/h) (S41 SI) entonces:
 - (S42) reducir el torque que suministra el motor auxiliar hasta menos de un valor específico, para facilitar la desconexión de la rueda dentada que está engranada (es decir para tomar una configuración de punto muerto)
 - (S43) si está presente, desacoplar el embrague en el extremo del segundo eje 3 al cual está conectado el motor auxiliar AM, o, como una alternativa, realizar la desconexión mecánica de los medios de conexión rotatorios 7;
- 10 - si la velocidad del vehículo no supera dicho umbral o si los ejes están desconectados entre sí, el método retorna al inicio (S40).

El presente método se repite de manera cíclica.

- 15 Cuando el motor auxiliar debe contribuir al desplazamiento del vehículo junto con el motor de combustión interna, en primer lugar es necesario conectar el motor auxiliar a la transmisión llevando a cabo los pasos de S1 a S9, luego es necesario hacerlo funcionar en paralelo con el motor de combustión interna, posiblemente cambiando la relación de transmisión de acuerdo con la velocidad del vehículo y el torque requerido por el conductor.

Cuando el vehículo es puramente eléctrico, según se muestra en el Ejemplo 2, la PTCU realiza los siguientes pasos para permitir el desplazamiento del vehículo, con referencia a la Figura 21:

- (S50) Medir la velocidad del vehículo, el estado de carga de las baterías SOC > umbral,
- 20 - (S51) si la carga de la batería es suficiente, se lleva a cabo el siguiente paso (S52), de otra manera el procedimiento retorna al paso anterior (S50);
 - (S52) si la velocidad del vehículo es igual a cero (S53 SI)
 - (S53) verificar que no haya una conexión mecánica entre los dos ejes 2 y 3, de otra manera, activar los medios de conexión rotatorios para desconectar los dos ejes 2 y 3;
- 25 - (S54) bajar marchas a la menor relación de transmisión;
- (S55) desactivar el medio de bloqueo 5 que debe estar presente en un vehículo puramente eléctrico;
- (S56) gestionar el motor auxiliar de acuerdo con el torque requerido por el conductor;
- Si la velocidad del vehículo no es cero (S53 NO) llevar a cabo los pasos S31 a S36.

El presente método se repite de manera cíclica.

- 30 Cuando el conductor ordena al motor que se detenga, la PTCU, con referencia a la Figura 21, realiza los siguientes pasos:
 - (S60) reducir el torque que suministra el motor auxiliar hasta que la velocidad del vehículo sea igual a cero;
 - (S61) desconectar los medios de conexión rotatorios 7;
 - (S62) activar el medio de bloqueo 5.

- 35 Cuando el vehículo es híbrido, la toma de fuerza se puede conectar o no a la transmisión, dependiendo del estado de los medios de conexión rotatorios.

Si hay presente un embrague en el segundo extremo 22 del primer eje, la toma de fuerza puede aprovechar ya sea el motor de combustión interna, o el motor eléctrico, o ambos.

Si es deseable desacoplar las rpm de la transmisión de las rpm de la toma de fuerza, se debe desactivar el medio 7 y la toma de fuerza puede ser impulsada solo por el motor auxiliar.

Cuando ambos motores impulsan la toma de fuerza, o cuando el vehículo es puramente eléctrico y la toma de fuerza se utiliza cuando el vehículo está estacionario, previamente se debe activar el medio de bloqueo 5.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, cuando es deseable realizar un frenado regenerativo, el método de la Figura 19 para cambiar la relación de transmisión del medio 7 se lleva a cabo seleccionando la menor relación de transmisión, de manera tal que el motor-generator funcione a la mayor velocidad posible.

Las estrategias de control que se describen aquí se pueden adoptar, donde sea posible, en los diferentes ejemplos de esquemas que se han mostrado previamente.

- 10 Por ejemplo, la contribución conjunta de los dos motores que se ven en el esquema de la Figura 3 se puede determinar solo con relación al torque requerido por el conductor. En el esquema de las Figuras 8, 9, 10, 11 y 14, el torque que suministra el motor auxiliar se puede determinar también con relación a las condiciones de tracción de los ejes. Por lo tanto, en este aspecto, se puede realizar un control adicional para controlar la entrega de torque del motor auxiliar, el acople de los embragues y la activación del medio 7.

- 15 De manera ventajosa, la presente invención se puede llevar a la práctica por medio de un programa informático, que comprende un código de programación para llevar a cabo uno o más pasos de dicho método, cuando dicho programa se corre en una computadora. Debido a esta razón el alcance de la presente patente intenta cubrir también a dicho programa informático y a los medios que pueden ser leídos por una computadora que comprendan un mensaje grabado, donde dichos medios que pueden ser leídos por una computadora comprenden al código de programación necesario para llevar a cabo uno o más pasos de dicho método, cuando dicho programa se corre en una computadora.

Para las personas con experiencia en el arte, será evidente que se pueden concebir otras formas de realización de la invención alternativas y equivalentes, que se pueden llevar a la práctica sin apartarse del alcance de la invención.

- 25 Con la descripción que se acaba de dar, para las personas con experiencia en el arte será posible llevar a la práctica la invención sin necesidad de describir otros detalles de construcción adicionales. Los elementos y las características descritas en las diferentes formas de realización preferidas se pueden combinar sin apartarse del alcance de la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo terrestre de tracción trasera que comprende

- un motor de combustión interna (CE) dispuesto longitudinalmente con respecto al vehículo y una respectiva caja de cambios (GS) con un eje de salida,

5 - un eje trasero (RA),

- un distribuidor de torque para dos ejes (1) que tiene

• un primero (2) y un segundo (3) ejes de transmisión paralelos entre sí,

• unos medios de conexión rotatorios (7) que comprenden por lo menos una relación de transmisión fija (23/33, 24/34),

10 • una caja externa (10) que contiene por lo menos a dichos ejes de transmisión (2, 3) y a los medios de conexión rotatorios (7),

donde cada eje de transmisión (2, 3) comprende dos extremos opuestos ((21, 22), (31, 32)) que se puede alcanzar desde el exterior de la caja, cada uno de cuyos extremos ((21, 22), (31, 32)) comprende unos medios de conexión (21.A, 22.A, 31.A, 32.A) con un eje de transmisión externo y

15 donde un primer extremo (21) de dicho primer eje (2) está conectado operativamente con dicho eje de salida de la caja de cambios (GS), con un segundo extremo (22) de dicho primer eje (2) conectado operativamente con dicho eje trasero (RA) y un motor auxiliar (AM) que está conectado operativamente con uno (31, 32) de los extremos de dicho segundo eje (3), donde dichos medios de conexión rotatorios (7) comprenden por lo menos una primera rueda dentada (33 o 34) coaxial con dichos dos ejes de transmisión (2,3) y fija a uno de ellos y una segunda rueda dentada

20 coaxial (23 o 24) que se corresponde operativamente y asociada al otro eje de transmisión (3, 2) de manera que puede girar, donde las ruedas dentadas se encuentran en el mismo plano y en condiciones operativas engranan entre sí de manera recíproca y donde el distribuidor (1) comprende un medio de selección (4) para seleccionar dicha segunda rueda dentada (23 o 24) manteniéndola fija con respecto al otro eje de transmisión (3 o 2), caracterizado porque

25 dichos medios de conexión rotatorios (7) comprenden por lo menos una tercera rueda dentada (33 o 34) coaxial con uno de dichos dos ejes de transmisión (2,3) y fija al mismo y una cuarta rueda dentada (23 o 24) coaxial que se corresponde operativamente y que está asociada al otro eje de transmisión (3, 2) de manera que puede girar, donde en condiciones operativas la tercera y la cuarta rueda dentada se encuentran en el mismo plano y engranan entre sí de manera recíproca definiendo una segunda relación de transmisión diferente definida por dichas primera y

30 segunda ruedas dentadas (23, 33 o 24, 34) y donde dichos medios de selección (4) son apropiados para seleccionar una de dichas segunda y cuarta ruedas dentadas (23 o 24) o ninguna de ellas, para obtener dicha primera o dicha segunda relación de transmisión o una relación de punto muerto

y donde por lo menos uno de dichos primero y/o segundo extremos de dichos primero y/o segundo ejes comprende un embrague (25, 35, 26, 36) para permitir que uno de dichos medios de conexión (21.A, 22.A, 31.A, 32.A) se pueda desconectar de su respectivo eje de transmisión (2A, 3A) y donde dichos medios de selección (4) y/o dicho

35 embrague (25, 35, 26, 36) son embragues del tipo de garras.

2. Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, donde dichos medios de selección comprenden un manguito de embrague (42), que durante la rotación está fijo a uno (2) de dichos ejes de transmisión y que se desliza axialmente sobre el mismo, dispuesto entre la segunda y la cuarta rueda dentada (23 y 24), que comprende dos caras opuestas

40 con dientes o insertos apropiados para acoplarse a las caras correspondientes de la segunda o la cuarta rueda dentada (23, 24) para fijar entre sí los ejes de transmisión (2, 3) durante la rotación.

3. Un vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 o 2, que además comprende medios de bloqueo (5) apropiados para bloquear, durante la rotación, a uno (2) de dichos ejes de transmisión (2, 3) con respecto a dicha caja externa 10.

45 4. Un vehículo de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que además comprende medios para detectar por lo menos las velocidades angulares de los ejes de transmisión (2, 3) y medios (PTCU, AM) para sincronizar la rotación de dichos ejes (2, 3) durante la selección de dichos medios de selección (4) y/o durante el acople de dicho por lo menos un embrague (25, 35, 26, 36).

5. Un vehículo de acuerdo con la anterior reivindicación 4, que además comprende medios (PTCU, AM) para facilitar el desacople de dichos medios de selección (4) y/o para facilitar el desacople de dicho por lo menos un embrague (25, 35, 26, 36).
- 5 6. Un vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 3 y 4, donde dicho medio de sincronización y dicho medio de desacople/apertura (PTCU, AM) comprenden:
- el hecho de que la velocidad de rotación de dicho motor auxiliar (AM) se puede controlar, y suministra torque,
 - un medio de control (PTCU) que comprende interfaces con dichos medios de detección de la velocidad angular y medios para controlar dicho motor auxiliar, para sincronizar la rotación del primero (2) y el segundo eje (3) y/o del
- 10 segundo eje y del motor auxiliar (AM) para accionar dicha sincronización y para limitar el torque que suministra el motor auxiliar para facilitar dicho desacople/apertura.
7. Un vehículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 - 5 que comprende
- un eje delantero (FA),
- donde el otro extremo del segundo eje (3) está conectado operativamente a dicho eje delantero (FA).
- 15 8. Un vehículo de acuerdo con cualquiera de reivindicaciones 1 - 5 que tiene por lo menos tres ejes, y que comprende
- un eje delantero (FA), un eje intermedio (IA) y un eje trasero (RA),
- donde el eje de salida de dicha caja de cambios (GS) está conectado operativamente a dicho eje intermedio (IA).
9. Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, donde el motor auxiliar (A) es un único motor auxiliar (AM) y el otro extremo del segundo eje (3) define una toma de fuerza.
- 20 10. Un método para controlar el vehículo de acuerdo con la reivindicación 7 para facilitar la selección de dichos medios de selección (4) o el acople de dicho por lo menos un embrague (25, 35, 26, 36), que comprende un primer paso de: conectar el primer eje (2) a un motor de combustión interna (CE), el segundo eje (3) a un motor auxiliar (AM) y un segundo paso (i) de: llevar al primero (2) y al segundo eje (3) a velocidades similares entre sí por medio de dicho motor auxiliar (AM).
- 25 11. Un método para controlar el vehículo de acuerdo con la reivindicación 7 para facilitar el desacople de dichos medios de selección (4) y/o el desacople de dicho por lo menos un embrague (25, 35, 26, 36), que comprende un primer paso de conectar el primer eje (2) a un motor de combustión interna (CE), y el segundo eje (3) a un motor auxiliar (AM) y un segundo paso (ii) de controlar dicho motor auxiliar, de manera tal de reducir el torque que suministra hasta un valor por debajo de un valor umbral predeterminado.
- 30 12. Un método para controlar el vehículo que solo es de tracción eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende los siguientes pasos:
- (S1) medir la velocidad del vehículo, el estado encendido/apagado del motor de combustión interna CE, el estado de carga de las baterías SOC > umbral,
 - (S2) si la carga de la batería es suficiente, llevar a cabo el siguiente paso (S3), de otra manera el procedimiento
- 35 retorna al paso anterior (S1);
- (S3) verificar que no haya una conexión mecánica entre los dos primero y segundo ejes (2 y 3), de otra manera activar los medios de selección (4) para desconectar el primero y el segundo eje (2, 3);
 - (S4) si el vehículo se está desplazando (S4 SI) entonces se ordena seguir los siguientes pasos:
 - (S5) desacoplar el embrague (25) que se encuentra en el primer extremo (21) del primer eje y/o desacoplar el
- 40 embrague principal del vehículo - entre el motor de combustión interna CE y su respectiva caja de cambios GS y/o la caja de cambios GS en punto muerto -,
- (S6) seleccionar la relación de transmisión fija más apropiada (pares 23/33 o 24/34),
 - (S7) acoplar el embrague (35) que se encuentra en el extremo del segundo eje al cual está conectado el motor

auxiliar (AM);

- (S8) sincronizar los ejes (2 y 3),
- (S9) cambiar a la relación de transmisión más apropiada,
- (S10) detener el motor de combustión interna e inhibir su arranque;

5 - si el vehículo está estacionario (S4 NO) entonces llevar a cabo los siguientes pasos:

- (S11) desacoplar el embrague (25) que se encuentra en el primer extremo (21) del primer eje (2) y/o desacoplar el embrague principal del vehículo (entre el motor de combustión interna CE y su respectiva caja de cambios GS),
- (S12) acoplar el embrague en el extremo del segundo eje al cual está conectado el motor auxiliar (AM);
- (S13) bajar marchas a una relación de transmisión baja (24/34)

10 - (S14) inhibir el arranque del motor de combustión interna.

13. Un método para controlar la tracción que se obtiene solo con el motor de combustión interna (CE) del vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende los siguientes pasos:

- (S20) Medir la velocidad del vehículo, el estado encendido/apagado del motor de combustión interna (CE);
- (S21) si velocidad del vehículo es igual a cero (S21 SI)

15 - (S22) verificar que no haya una conexión mecánica entre el primero y el segundo eje (2, 3), de otra manera activar los medios de selección (4) para desconectar dichos primero y segundo ejes (2, 3);

- (S23) verificar el desacople del embrague principal del vehículo - entre el motor de combustión interna (CE) y su respectiva caja de cambios (GS) - de otra manera desacoplar el embrague;
- (S24) arrancar el motor de combustión interna,

20 - (S25) acoplar el embrague (25) que se encuentra en el primer extremo (21) del primer eje (2);

- (S26) desacoplar el embrague en el extremo del segundo eje (3) al cual está conectado el motor auxiliar (AM);
- si la velocidad del vehículo no es igual a cero (S21 NO) entonces llevar a cabo los siguientes pasos:
 - (S27) reducir el torque que suministra el motor auxiliar hasta menos de un valor específico para facilitar la desconexión mecánica de las relaciones de desmultiplicación (7 (23/33, 24/34));

25 - (S28) realizar la desconexión mecánica entre el primero y el segundo eje (2, 3), luego reiniciar el procedimiento desde el paso mencionado anteriormente de "arrancar el motor de combustión interna " (S24).

14. Un programa informático que comprende código de programación apropiado para llevar a cabo los pasos (S1 - Sx) de cualquiera de las reivindicaciones 11 - 13 cuando dicho programa se corre en una computadora.

30 15. Unos medios que pueden ser leídos por una computadora que comprenden un programa grabado, donde dichos medios que pueden ser leídos por una computadora comprenden código de programación apropiado para llevar a cabo los pasos (S1 - Sx) de las reivindicaciones 11 - 13 cuando dicho programa se corre en una computadora.

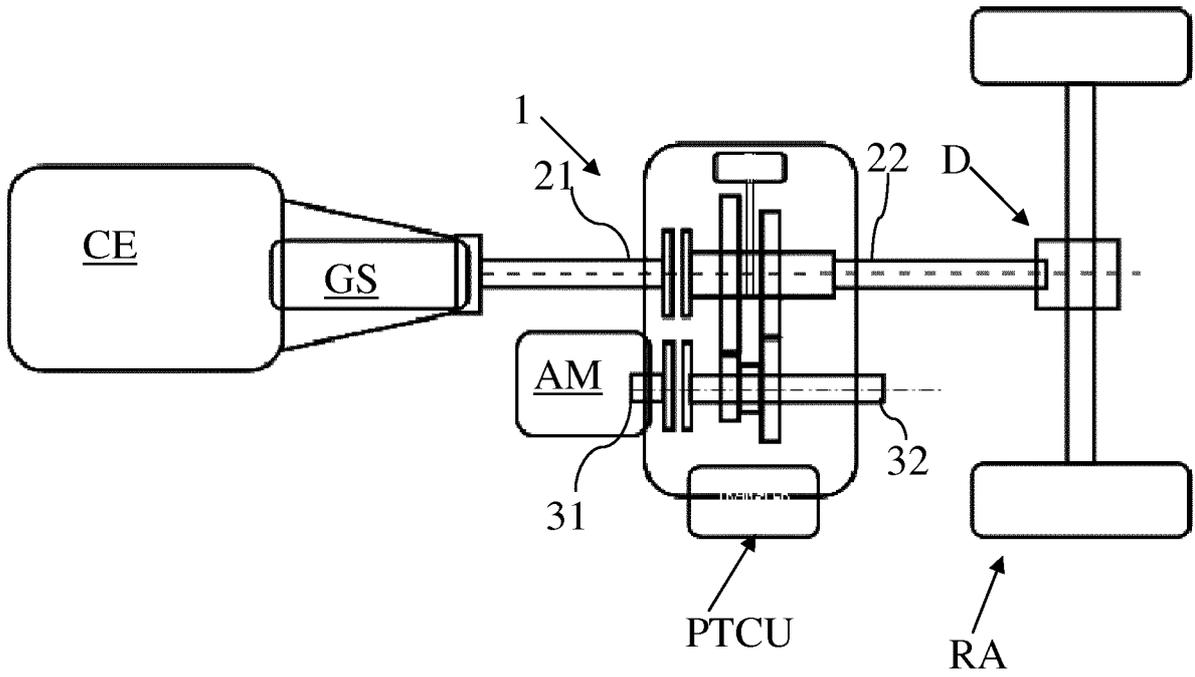


Fig. 3

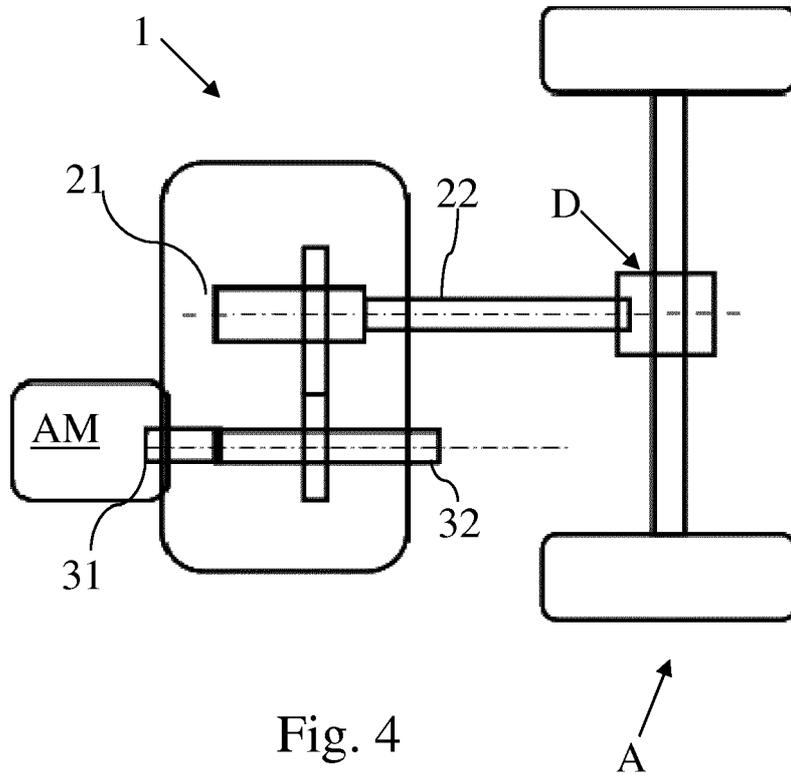
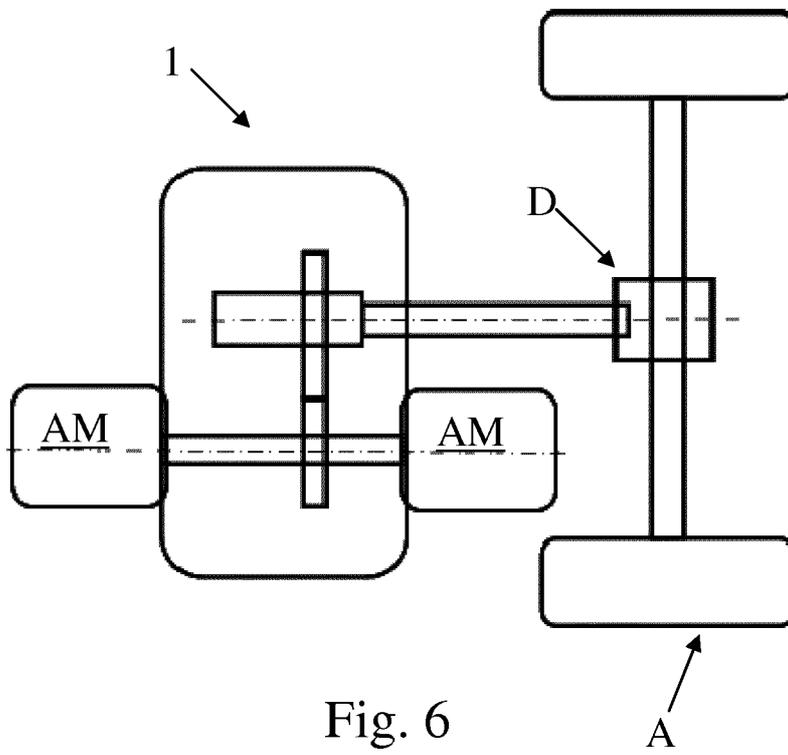
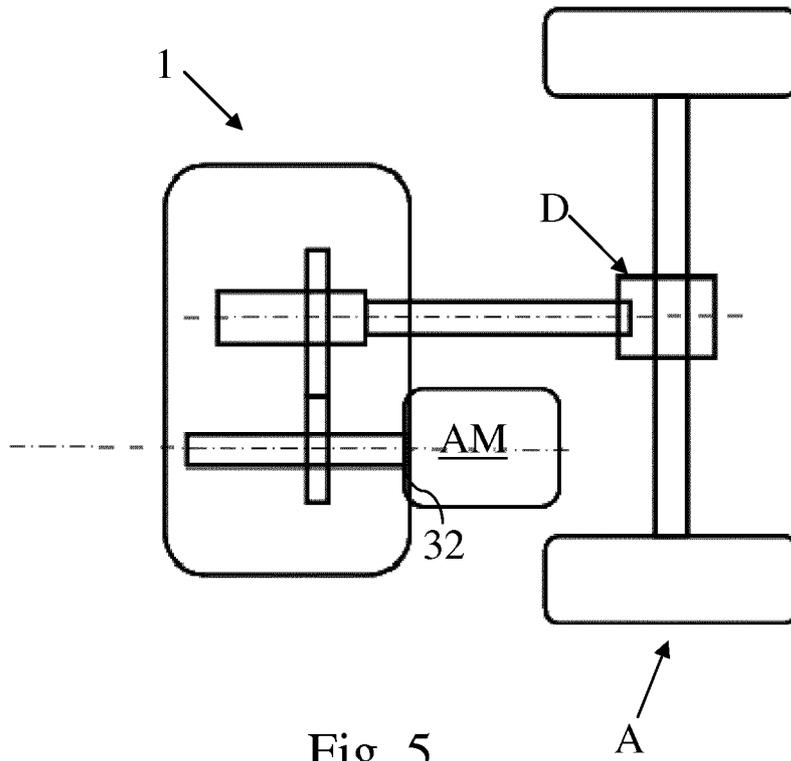


Fig. 4



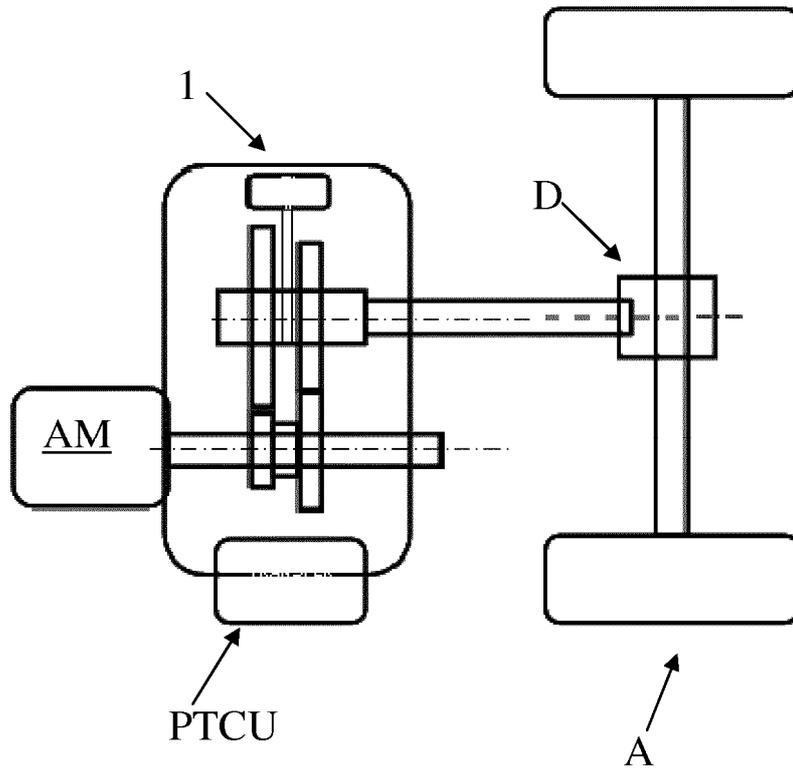


Fig. 7

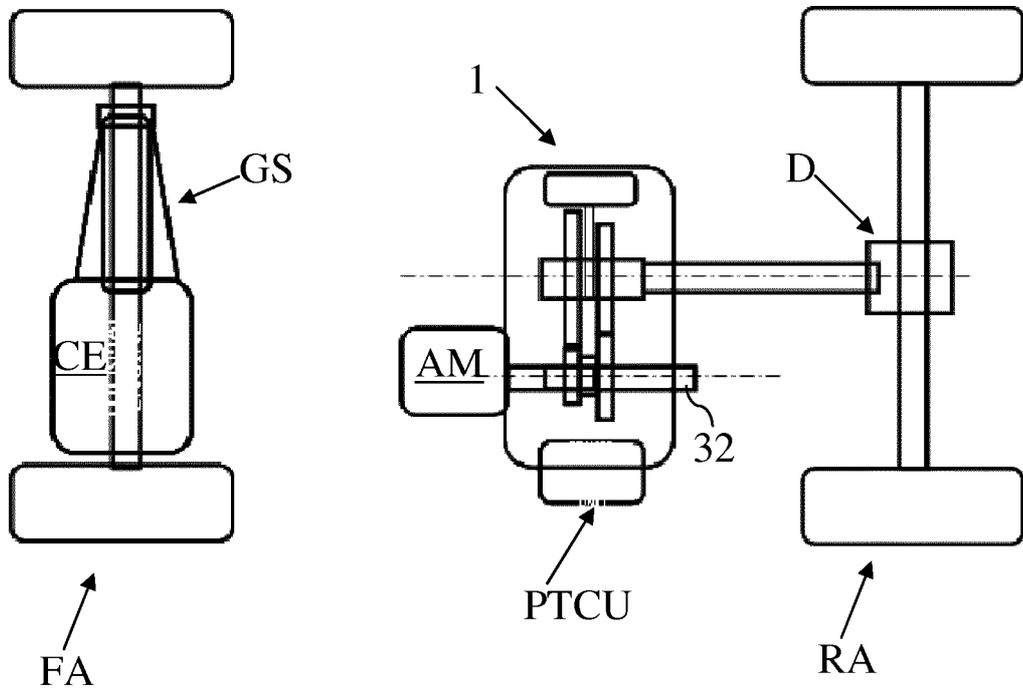


Fig. 8

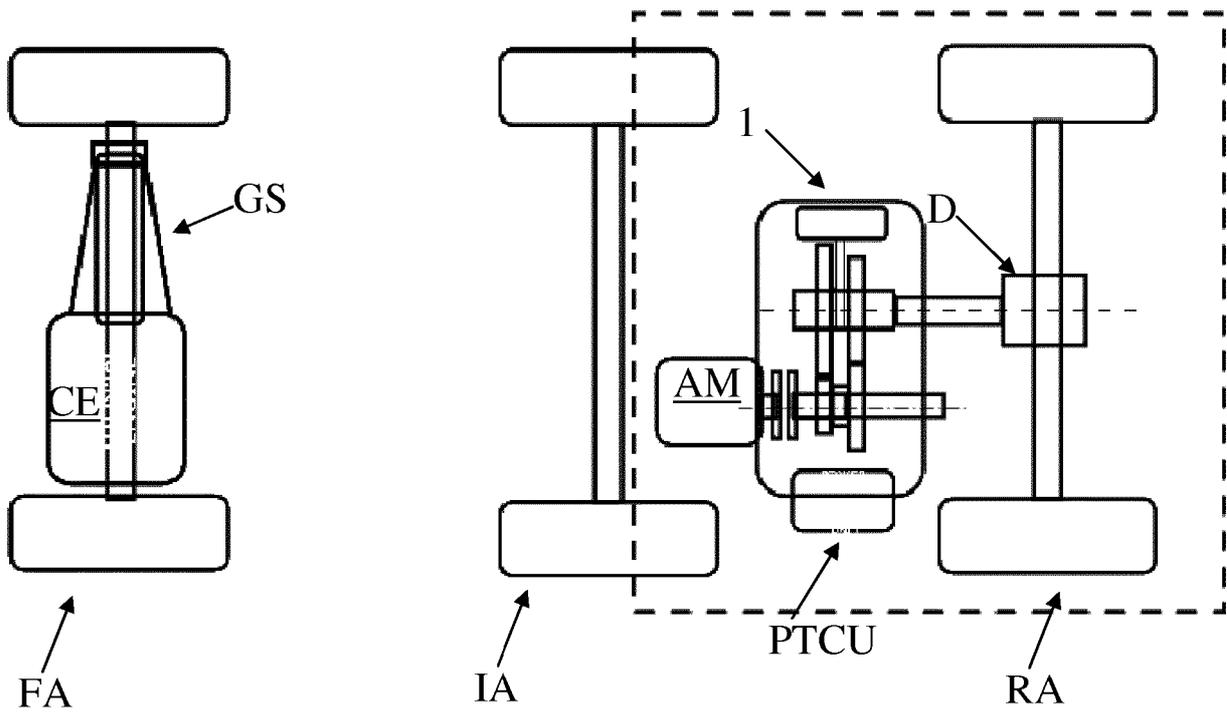


Fig. 9

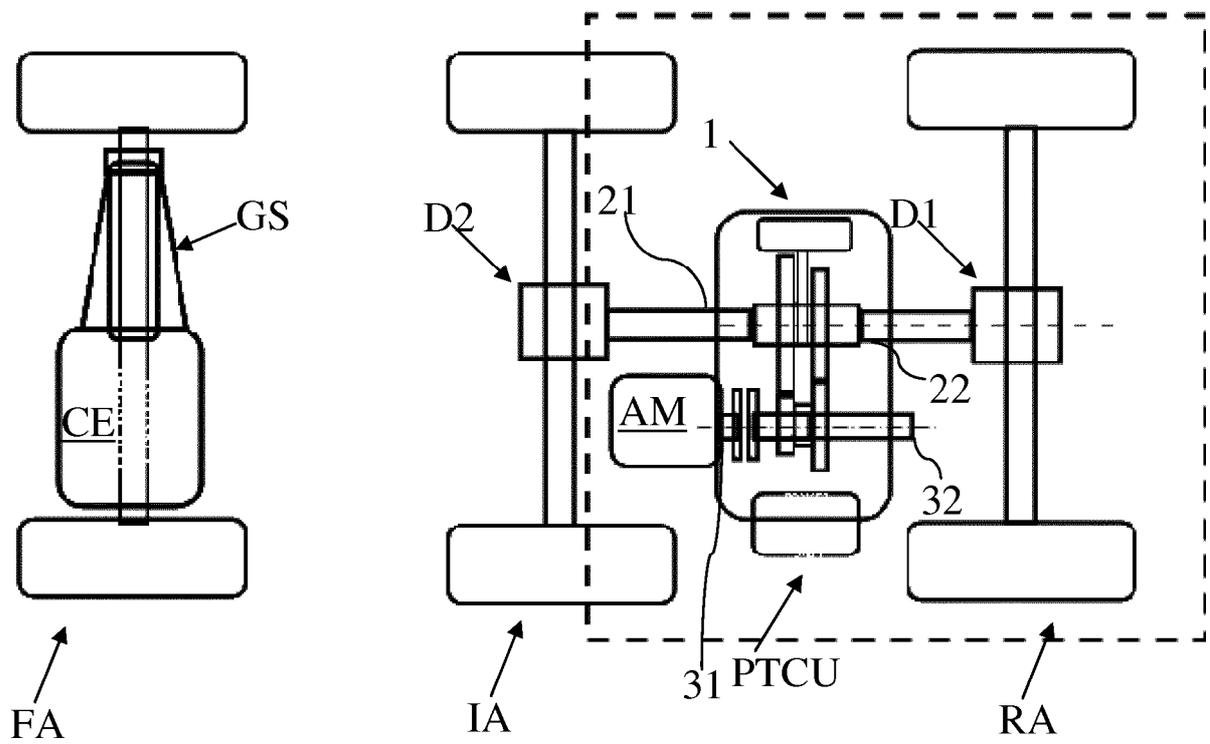


Fig. 10

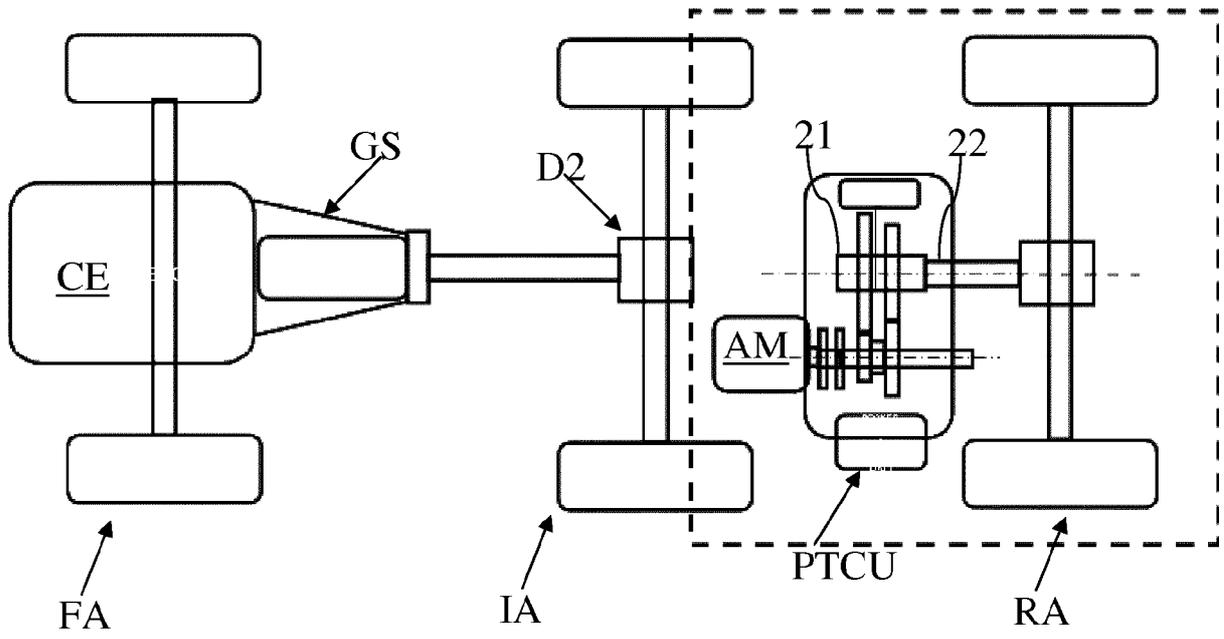


Fig. 11

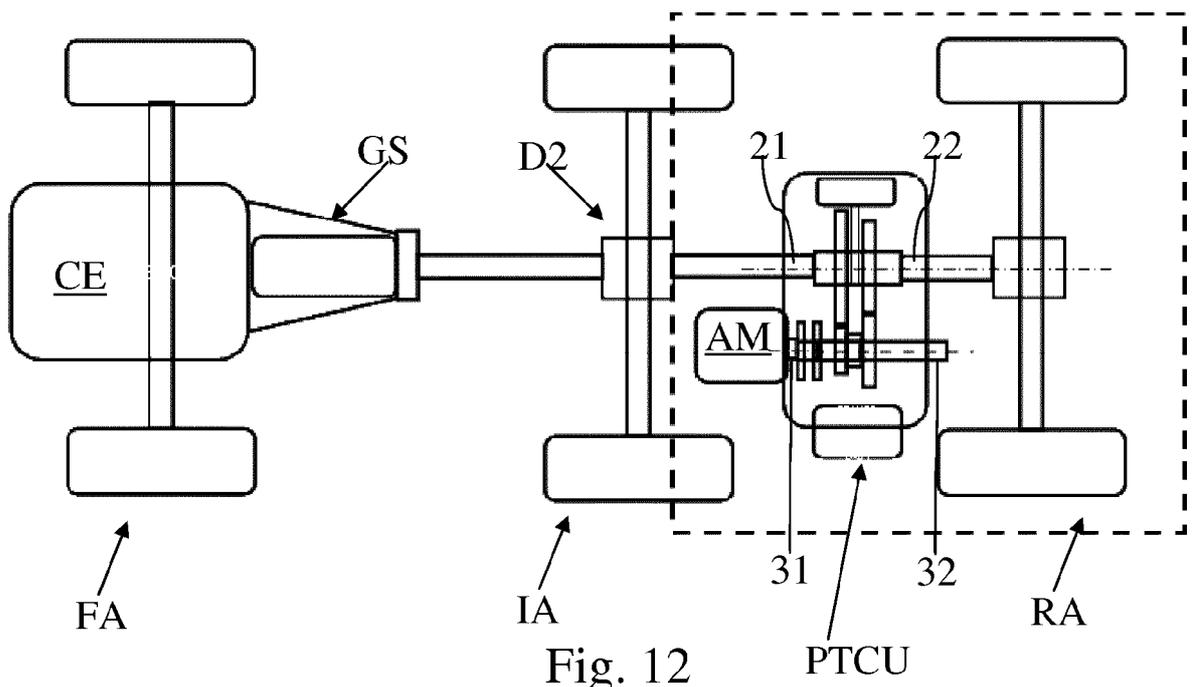


Fig. 12

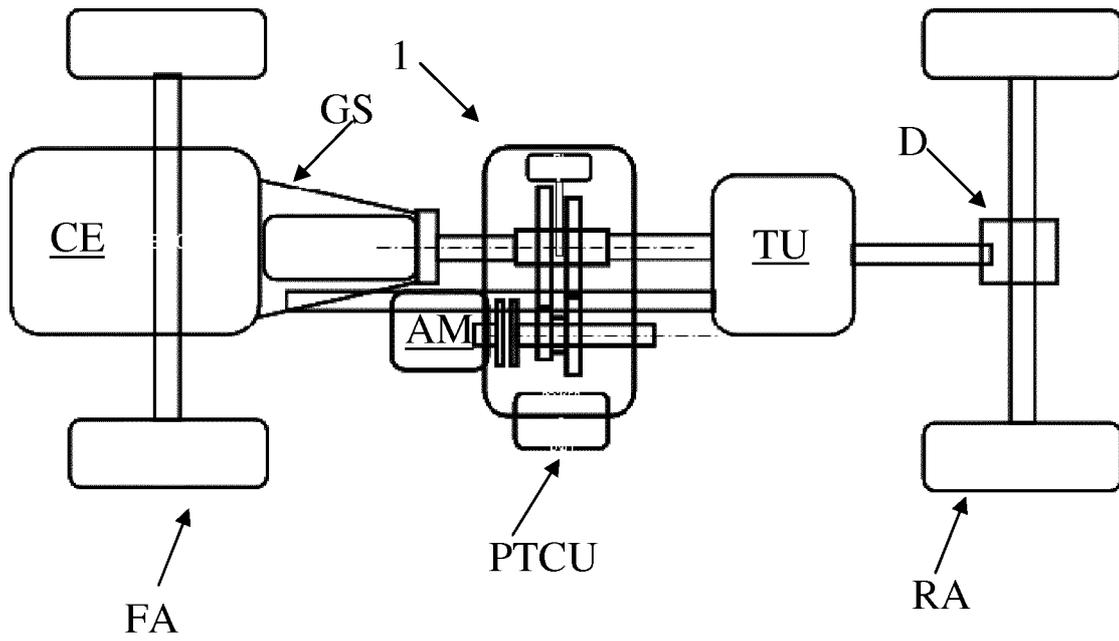


Fig. 13

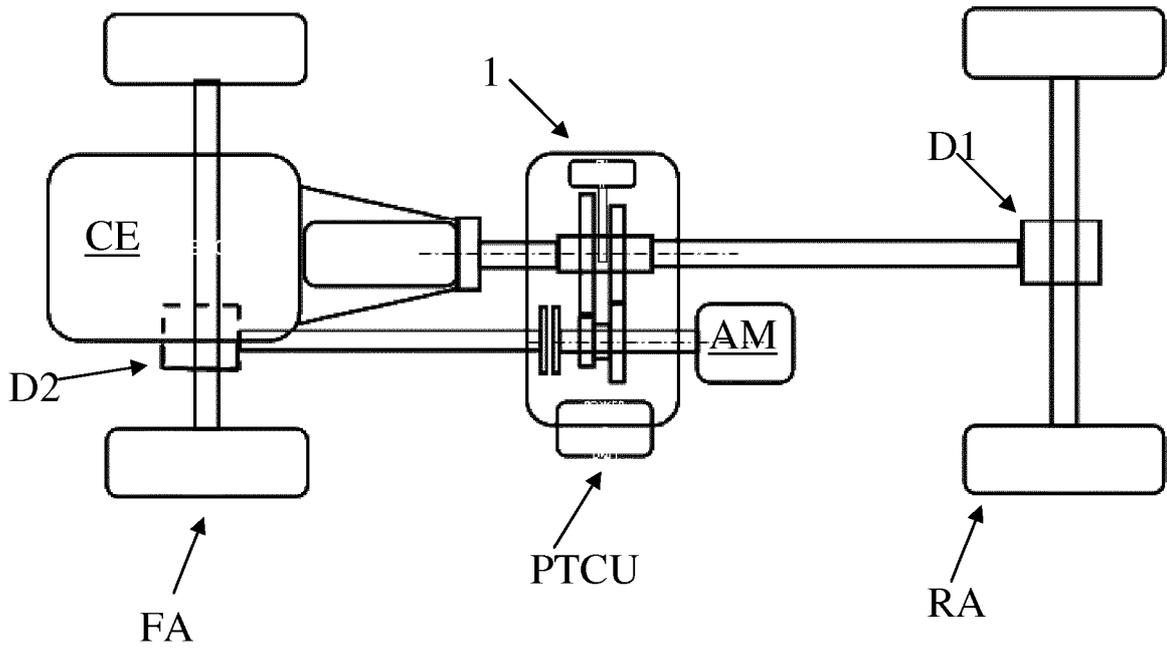


Fig. 14

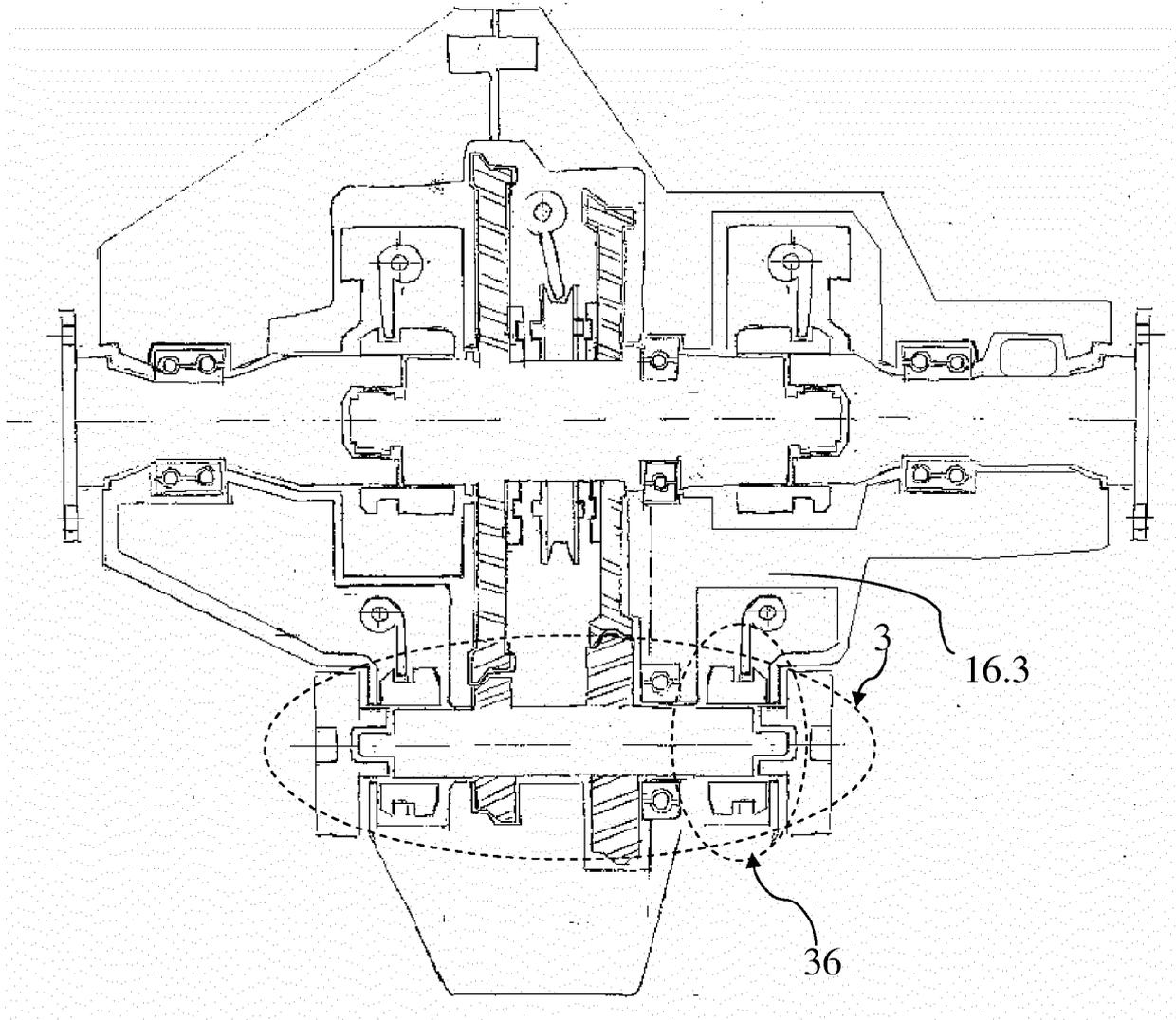


Fig. 16

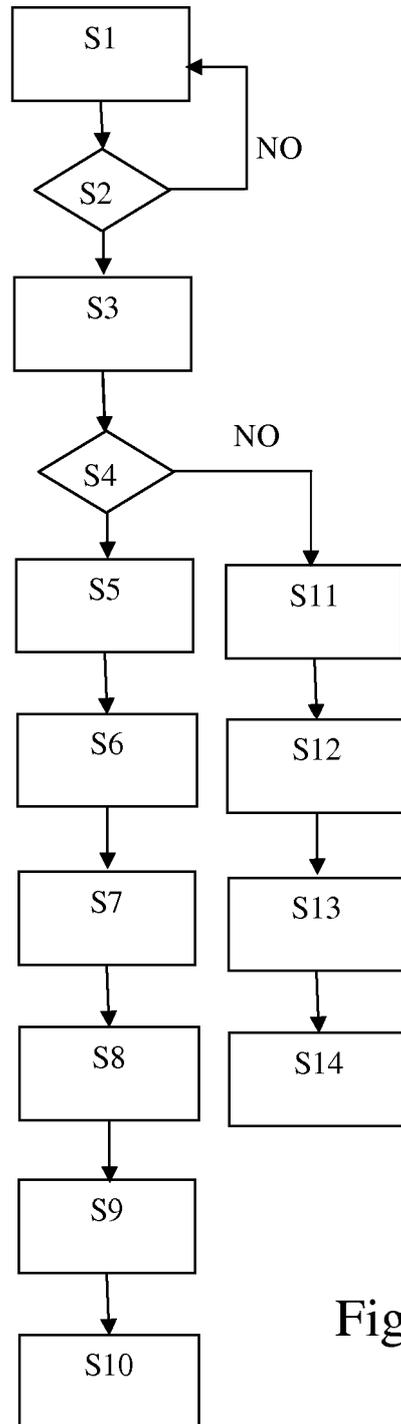


Fig. 17

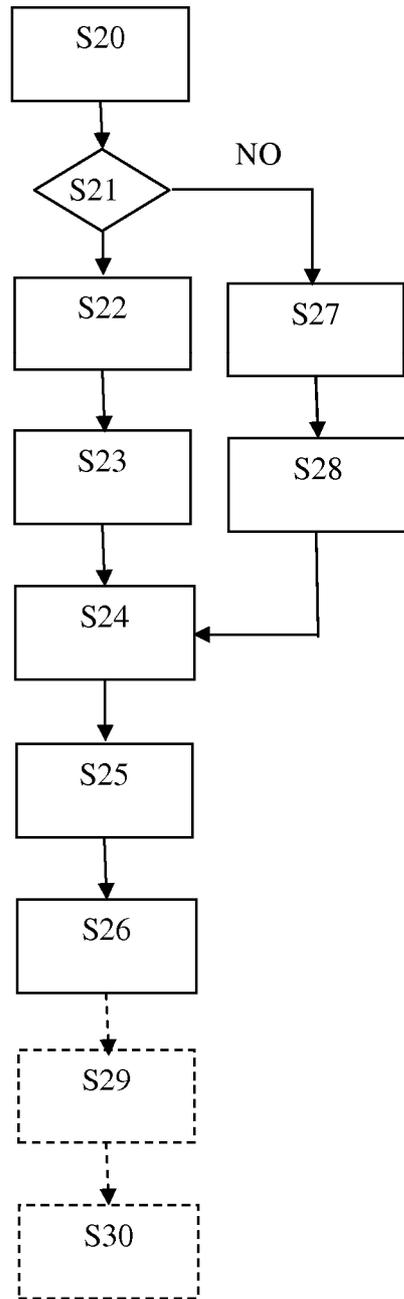


Fig. 18

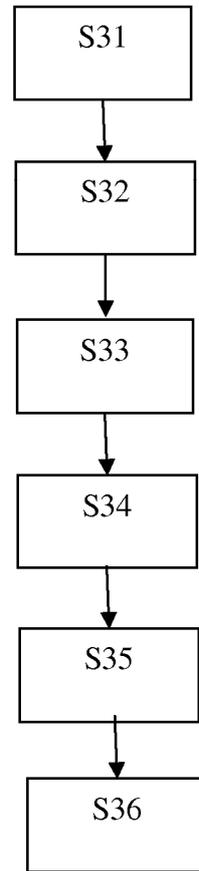


Fig. 19

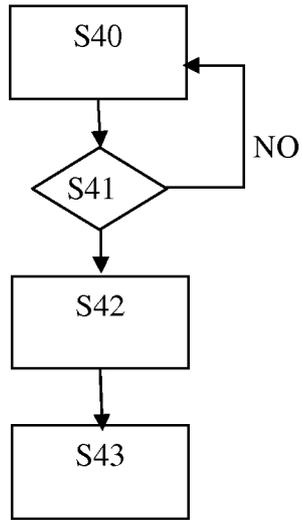


Fig. 20

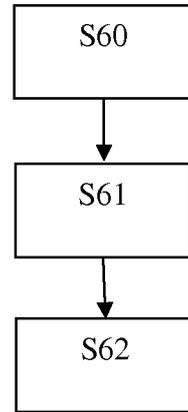


Fig. 21