



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 015**

51 Int. Cl.:  
**B60K 6/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07291208 .2**

96 Fecha de presentación : **04.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1916141**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.04.2008**

54 Título: **Sistema de accionamiento de desplazamiento para vehículo híbrido.**

30 Prioridad: **26.10.2006 FR 06 09491**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.06.2011**

73 Titular/es: **IFP Energies Nouvelles**  
**1 & 4 avenue de Bois-Préau**  
**92852 Rueil Malmaison Cédex, FR**

72 Inventor/es: **Pagot, Alexandre y**  
**Venturi, Stéphane**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 362 015 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**

Sistema de accionamiento de desplazamiento para vehículo híbrido

5 La presente invención se refiere a un sistema de accionamiento, de tracción o de propulsión, de vehículos de tipo híbrido.

10 Por lo general, este tipo de vehículos combina un motor térmico, principalmente de combustión interna, y una máquina eléctrica conectada a una fuente eléctrica, como uno o varios acumuladores eléctricos, para realizar sus propulsiones. Esta combinación permite optimizar el rendimiento energético del sistema de accionamiento al tiempo que disminuye el consumo total de carburante y limita la emisión de contaminantes.

15 En el ejemplo descrito en el documento FR 2 670 440, el motor térmico comprende un árbol de salida que acciona la parte motriz de una transmisión variable, como un variador de velocidad, y cuya parte receptora de esta transmisión está conectada al eje motor del vehículo. El árbol de salida lleva, entre el motor térmico y el variador de velocidad, una máquina eléctrica conectada a una batería eléctrica y dos embragues, un primer embrague entre el motor térmico y la máquina eléctrica, y un segundo embrague entre la máquina eléctrica y el variador de velocidad.

20 Cuando se desea accionar el desplazamiento del vehículo con un par importante disponible en un amplio intervalo de velocidades, al tiempo que se limita la generación de gas de escape y de ruido, como en un emplazamiento urbano, para accionar el eje motor del vehículo se prioriza la utilización de la máquina eléctrica. Por el contrario, para aquellos usos en los que se precisa una potencia de accionamiento elevada y una gran autonomía de funcionamiento, el motor térmico se utiliza para accionar el eje motor y garantizar de este modo el desplazamiento del vehículo.

25 Este sistema de accionamiento, aunque resulta satisfactorio, presenta no obstante algunos inconvenientes nada despreciables.

30 En efecto, cuando se utiliza únicamente la máquina eléctrica para accionar el vehículo, esta debe tener un par y/o una potencia suficientes, no solo para accionar el vehículo, sino también para vencer todas las resistencias (inercia, fricción, ...) que posee la transmisión variable. Por otra parte, durante las operaciones de frenado del vehículo, una parte de la energía que se desprende por ese frenado la absorbe el variador de velocidad y únicamente una parte de esta energía se recupera y a continuación se transforma mediante la máquina eléctrica.

35 En el caso de utilización de una caja de velocidades mecánica en lugar del variador, es esencial, para recuperar la energía de frenado, cambiar la relación de la caja. Para ello, es necesario desacoplar el eje motor, lo que implica una ruptura de transmisión de movimiento y una interrupción de la recuperación de la energía de frenado.

40 También se conoce, por el documento WO 2005/100777, otro sistema de accionamiento, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un motor térmico con un embrague entre este motor y una caja de velocidades, una cadena de transmisión de movimiento entre la caja de velocidades y las ruedas del vehículo, una máquina eléctrica, un acoplamiento desembragable entre uno de los elementos de la cadena de transmisión y el rotor de la máquina eléctrica, y otro acoplamiento desembragable entre el árbol de salida del motor térmico y el rotor de esta máquina.

45 Este dispositivo presenta el inconveniente de ser extremadamente complicado debido a la diversidad de elementos necesarios para la realización de las diferentes fases de acoplamientos de la máquina eléctrica con el motor o con la cadena de transmisión de movimiento.

50 La presente invención se propone solucionar los inconvenientes que se acaban de mencionar mediante un sistema de accionamiento simple y que no necesita dispositivos de mando complicados para garantizar los diferentes usos de este sistema.

55 Para ello, la invención se refiere a un sistema de accionamiento de desplazamiento para vehículo híbrido que comprende un motor térmico con un árbol de salida motor que lleva un embrague, un árbol secundario unido a dicho embrague y conectado a un medio de variación de velocidad, al menos una máquina eléctrica con un rotor, una cadena de transmisión de movimiento entre el medio de variación de velocidad y las ruedas del vehículo, dicha cadena constando de un árbol de salida del medio de variación de velocidad y de un eje motor unido a dicho árbol de salida, un acoplamiento desembragable de engranaje entre uno de los elementos de la cadena de transmisión y el rotor de la máquina eléctrica y otro acoplamiento desembragable de engranaje entre el árbol de salida del motor térmico y dicho rotor, que se caracteriza porque el rotor de la máquina eléctrica lleva un parte de acoplamiento operacional con otra parte de uno u otro de los acoplamientos, y la parte es un piñón móvil axialmente a lo largo de dicho rotor.

60

El eje motor puede llevar una rueda dentada, unida en rotación con dicho eje, para cooperar con dicho piñón de tal modo que forme un acoplamiento desembragable.

5 El árbol de salida de la caja puede llevar una rueda dentada para cooperar con el piñón de tal modo que forme un acoplamiento desembragable.

El árbol de salida puede llevar una rueda dentada, unida en rotación con dicho árbol y ubicada entre el motor térmico y el embrague, para cooperar con el piñón de tal modo que forme otro acoplamiento desembragable.

10 El sistema de accionamiento puede comprender unos medios de mando del desplazamiento del piñón.

Las demás características y ventajas de la invención se van a mostrar a continuación con la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a título ilustrativo y no excluyente, y a la cual se anexan:

15 - la figura 1, que es un esquema que muestra un sistema de accionamiento de un vehículo híbrido de acuerdo con la invención para una primera configuración y

- la figura 2, que muestra el sistema de la figura 1 en una segunda configuración.

20 En estas figuras, el sistema de accionamiento de un vehículo híbrido comprende un motor térmico 10, en particular un motor de combustión interna, con un árbol de salida motor 12 provisto de un embrague 14 conectado a un árbol secundario 18 unido a una transmisión variable 20, como una caja de velocidades robotizada, este árbol secundario sirviendo de árbol de entrada de caja. A continuación de esta caja de velocidades está prevista una cadena de transmisión de movimiento 16 entre esta caja y las ruedas 17 del vehículo. Esta cadena comprende una diversidad  
25 de elementos. Con un árbol de salida 22 de la caja de velocidades unido a un eje motor 24, de forma directa o por medio de una transmisión 26, como un puente diferencial, que acciona las ruedas del vehículo. El eje motor también comprende una de las partes de un primer acoplamiento desembragable 28 que, en el ejemplo ilustrado, es una rueda dentada 30 de un acoplamiento de engranaje.

30 La caja de velocidades 20 puede, por lo tanto, desacoplarse del árbol motor 12 por medio del embrague 14 ubicado sobre este árbol y controlado por todos los medios conocidos. Sobre el árbol motor y entre el embrague 14 y el motor 10 se ubica una de las partes de un segundo acoplamiento desembragable 32 que es de preferencia una rueda dentada 34 de un acoplamiento de engranaje.

35 El sistema de accionamiento también comprende una máquina eléctrica 36 alimentada por unos acumuladores eléctricos 38 (o baterías) y controlada por un elemento de mando 40. La máquina 36 consta de un rotor 42 que lleva otra de las partes de los acoplamientos, en este caso un piñón desplazable 44, apto para engranar con la rueda dentada 34 del árbol motor o la rueda dentada 30 del eje motor. Para ello, este piñón corre axialmente sobre el rotor entre estas dos posiciones por la acción de un medio de mando 46, como una horquilla 48 controlada por un gato  
40 50, de forma preferente de tipo electromagnético. Además, este piñón puede ubicarse, por la acción del medio de mando, en una posición, denominada neutra, en la cual está libre de cualquier engrane con las ruedas dentadas 30, 34. De este modo, el primer acoplamiento está formado por la rueda dentada 30 que engrana con el piñón 44 y el segundo acoplamiento está formado por la rueda dentada 34 que también engrana con el piñón 44.

45 Para el funcionamiento de acuerdo con la configuración de la figura 1 en la que el motor térmico 10 se emplea para accionar el vehículo mediante su eje motor 24, la máquina eléctrica 36 se utiliza, en una primera etapa, para garantizar el arranque del motor, y a continuación puede servir de generador de corriente para alimentar los diferentes aparatos y accesorios del vehículo y/o recargar las baterías del vehículo.

50 En la primera etapa, el embrague 14 se acciona para desolidarizar el árbol de salida motor 12 con el árbol de entrada 18 de la caja de velocidades 20 y el gato 50 controla la horquilla 48 de tal modo que el piñón 44 se ubique en la posición activa en la que engrana (o embraga) con la rueda dentada 34 del árbol de salida motor 12. Una vez obtenida esta disposición, el elemento de mando 40 de la máquina 36 permite la alimentación eléctrica de esta máquina eléctrica por medio de las baterías 38 de tal modo que acciona en rotación el rotor 42 y, en consecuencia,  
55 el piñón 44. Por el efecto de este engrane, el árbol motor 12 se acciona en rotación y desde el momento en que se reúnen las condiciones para una combustión en el motor 10, este arranca. La máquina eléctrica hace en este caso la función de un arranque eléctrico clásico. De modo preferente, tras el arranque del motor 10, el acoplamiento entre el árbol motor 12 y el rotor 44 se mantiene durante el funcionamiento del motor térmico que acciona el eje motor por medio de la caja de velocidades y del puente. En esta disposición, el rotor de la máquina eléctrica se acciona en rotación mediante el árbol 12 y esta máquina funciona como un generador de electricidad que se utiliza para  
60 recargar las baterías y/o alimentar los accesorios y/o elementos del motor 10 y/o del vehículo.

En la otra configuración ilustrada en la figura 2, únicamente la máquina eléctrica 36 se utiliza para accionar el eje motor 24 y el motor térmico 10 permanece inactivo. Para ello, esta máquina se alimenta mediante las baterías 38 y

el dispositivo de mando 40 controla la velocidad de rotación del rotor 42. El piñón 44 es, entonces, dirigido en desplazamiento axial por el medio de mando 46 formado por el gato 50 y la horquilla 48 a partir de su posición engranada con la rueda dentada 34 que se muestra en la figura 1, para engranar con la rueda dentada 30 ubicada sobre el eje motor de modo que embrague el acoplamiento 30.

5 Además y de manera ventajosa, en el momento del frenado del vehículo, existe la posibilidad de recuperar esta energía de frenado por medio de la máquina 36 que ya no se tratará de una máquina motriz, sino de una máquina receptora de energía mecánica que, como en el caso de un generador eléctrico, se transformará en energía eléctrica para utilizarse o almacenarse en las baterías 38.

10 En una variante para arrancar el motor térmico mientras que el vehículo está en desplazamiento por el efecto del motor eléctrico, puede preverse utilizar la configuración de la figura 2 en la que el piñón 44 está embragado con la rueda dentada solidaria con el eje motor 24.

15 En esta configuración, una relación de caja está enclavada y el embrague 14 está en posición desacoplada. El elemento de mando 40 permite la alimentación eléctrica de la máquina eléctrica por medio de las baterías 38 de tal modo que acciona en rotación el rotor 42 y, en consecuencia, el piñón 44 y la rueda dentada 30. Por el efecto de este engrane, el eje motor 24 se acciona en rotación así como el árbol de salida de caja 22 a través del puente 26. Este movimiento de rotación se transmite a continuación al árbol de entrada de caja 18 mediante la caja de  
20 velocidades. Actuando sobre el embrague 14 de tal modo que garantiza un deslizamiento entre las dos partes de este embrague y a continuación un acoplamiento entre estas, la salida motor 12 se acciona en rotación. Desde el momento en que se reúnen las condiciones para una combustión en las cámaras de combustión de este motor 10, este último arranca.

25 También de manera preferente, tras el arranque del motor 10, el acoplamiento entre el eje motor 24 y el rotor 42 se mantiene durante el funcionamiento del motor térmico y la máquina electrónica funciona como un generador de electricidad durante el movimiento en rotación del eje motor para el desplazamiento del vehículo por el motor térmico.

30 También puede considerarse arrancar el motor térmico mediante el mismo proceso que se acaba de describir, pero realizando un acoplamiento entre el piñón 44 y una rueda dentada llevada por el árbol de salida de caja 22.

35 Obviamente y esto sin salirse del campo de la invención, es posible utilizar de forma simultánea el motor eléctrico y el motor térmico para accionar en rotación el eje motor, combinándose las potencias de estos dos tipos de motores y esto para las dos configuraciones ilustradas en las figuras 1 y 2.

40 La presente invención no se limita al ejemplo que se ha descrito anteriormente, sino que engloba todas las variantes o ejemplos equivalentes. En particular, se puede considerar equipar los acoplamientos 28, 32 con todos los dispositivos que facilitan el engranaje del piñón 44 con las ruedas dentadas 30, 34, como unos ensamblajes de sincronización, más comúnmente denominados sincros. Del mismo modo, el motor térmico mencionado en la descripción anterior abarca tanto los motores de combustión interna que funcionan con carburantes fósiles, como la gasolina, el diesel o el gas, como con biocarburantes de tipo etanol o de otro tipo.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de accionamiento de desplazamiento para vehículo híbrido que comprende un motor térmico (10) con un árbol de salida motor (12) que lleva un embrague (14), un árbol secundario (18) unido a dicho embrague y conectado a un medio de variación de velocidad (20), al menos una máquina eléctrica (36) con un rotor (42), una cadena de transmisión de movimiento (16) entre el medio de variación de velocidad (20) y las ruedas (17) del vehículo, dicha cadena constando de un árbol de salida (22) del medio de variación de velocidad (20) y de un eje motor (24) unido a dicho árbol de salida, un acoplamiento desembragable (28) de engranaje entre uno de los elementos (22, 24) de la cadena de transmisión y el rotor (42) de la máquina eléctrica (36) y otro acoplamiento desembragable (32) de engranaje entre el árbol de salida (12) del motor térmico (10) y dicho rotor, **que se caracteriza porque** el rotor (42) de la máquina eléctrica (36) lleva una parte (44) de acoplamiento operacional con otra parte (30, 34) de uno u otro de los acoplamientos (28, 32), y la parte (44) es un piñón (44) móvil axialmente a lo largo de dicho rotor.
- 15 2. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** el eje motor (24) lleva una rueda dentada (30), unida en rotación con dicho eje, para cooperar con el piñón (44) de tal modo que forma un acoplamiento desembragable (28).
- 20 3. Sistema de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** el árbol de salida de caja (22) lleva una rueda dentada para cooperar con el piñón (44) de tal modo que forma un acoplamiento desembragable (28).
- 25 4. Sistema de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **que se caracteriza porque** el árbol de salida (12) lleva una rueda dentada (34), unida en rotación con dicho árbol y ubicada entre el motor térmico y el embrague, para cooperar con el piñón (44) de tal modo que forma otro acoplamiento desembragable (30).
- 30 5. Sistema de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **que se caracteriza porque** comprende unos medios de mando (46, 48, 50) del desplazamiento del piñón (44).

