

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 407 863**

51 Int. Cl.:

**F16H 3/00** (2006.01)

**F16H 3/54** (2006.01)

**B60K 6/48** (2007.01)

**F16H 37/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2010 E 10290616 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2345828**

54 Título: **Dispositivo de transmisión con variación de velocidad para grupo motopropulsor de vehículo automóvil y vehículo automóvil híbrido que utiliza un dispositivo de este tipo**

30 Prioridad:

**14.01.2010 FR 1000128**

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

**14.06.2013**

73 Titular/es:

**IFP ENERGIES NOUVELLES (100.0%)  
1 & 4, Avenue de Bois-Préau  
92852 Rueil-Malmaison Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**VENTURI, STÉHANE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 407 863 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**

Dispositivo de transmisión con variación de velocidad para grupo motopropulsor de vehículo automóvil y vehículo automóvil híbrido que utiliza un dispositivo de este tipo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de transmisión con variación de velocidad para el accionamiento de un vehículo automóvil.

10 Esta se refiere a una aplicación de este dispositivo de variación de velocidad en un vehículo automóvil híbrido.

Como ya es sabido, este tipo de vehículo comprende un grupo motopropulsor que combina, como modo de accionamiento (propulsión o tracción), un motor térmico, por lo general de combustión interna, y una máquina eléctrica rotativa unida a una fuente eléctrica, como uno o varios acumuladores eléctricos o baterías.

15 Esta combinación permite optimizar los rendimientos de este vehículo, tanto en lo que se refiere a la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera como en lo que se refiere a la disminución del consumo de carburante.

20 Como se ha descrito mejor en la patente francesa nº 2 670 440, este vehículo comprende un grupo motopropulsor con un motor térmico con un dispositivo de variación de velocidad y una máquina eléctrica conectada a una batería eléctrica. Este sistema también comprende dos embragues, un primer embrague entre el motor térmico y la máquina eléctrica y un segundo embrague entre la máquina eléctrica y el dispositivo de variación de velocidad.

25 Así pues, cuando se desea mover el vehículo con un par elevado en un amplio rango de velocidades limitando al mismo tiempo la generación de gases de escape y de ruido, como en un entorno urbano, se prioriza el uso de la máquina eléctrica para accionar el desplazamiento de este vehículo.

30 Por el contrario, el motor térmico se utiliza para mover este vehículo durante los usos en los que se demandan una potencia de accionamiento elevada y una gran autonomía de funcionamiento.

Este sistema de accionamiento, aunque resulta satisfactorio, sin embargo presenta inconvenientes nada despreciables.

35 En efecto, cuando solo se utiliza la máquina eléctrica para accionar el vehículo, esta debe poseer un par suficiente no solo para accionar el vehículo, sino también para vencer todas las resistencias (inercia, rozamiento...) inherentes al vehículo y al dispositivo de variación de velocidad.

40 También se ha propuesto, en particular en la patente US 6 344 008, un vehículo híbrido en el que una parte del dispositivo de transmisión con variación de velocidad comprende un engranaje epicicloidal con una corona, un planeta y un porta-satélites. Este documento da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1.

45 En este tipo de engranaje epicicloidal, resulta difícil poder controlar el sentido de rotación de los diferentes elementos que puede ir en contra del que se desea. Esto implica unas fuerzas parásitas y unos pares de resistencia que alteran el funcionamiento correcto de este engranaje epicicloidal.

La presente invención pretende resolver los inconvenientes mencionados con anterioridad por medio de un dispositivo de variación de velocidad simple y seguro que permita obtener el nivel de velocidad necesario.

50 Para ello, la invención se refiere a un dispositivo de transmisión con variación de velocidad para grupo motopropulsor de vehículo automóvil que comprende un engranaje epicicloidal con un planeta y una corona conectado al árbol del motor térmico de dicho vehículo así como un porta-satélites conectado mediante un medio de transmisión de movimiento al eje motor de este vehículo, caracterizado por que el planeta y la corona están conectados cada uno al árbol del motor mediante un acoplamiento con accionamiento controlado y a una parte fija del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional.

55 De manera preferente, el acoplamiento unidireccional puede comprender una rueda libre.

60 El acoplamiento con accionamiento controlado puede comprender un embrague de fricción cuyo disco de fricción lo soporta el árbol del motor.

El acoplamiento con accionamiento controlado puede comprender un embrague de fricción cuyo disco de fricción lo soporta el árbol del planeta.

65 El acoplamiento con accionamiento controlado puede comprender un embrague de fricción cuyo disco de fricción lo soporta el árbol de la corona.

El planeta puede estar conectado a la parte fija del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional soportado por un pasador que sale de dicho planeta.

5 El planeta puede estar conectado a la parte fija del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional soportado por el árbol del planeta.

La corona puede estar conectada a la parte fija del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional soportado por dicha corona.

10 La invención también se refiere a un procedimiento de obtención de relaciones de velocidad que utiliza un dispositivo de transmisión que puede consistir en no permitir la rotación de la corona en ninguno de sus dos sentidos de rotación y en dirigir el planeta en un sentido de rotación mediante el acoplamiento entre el árbol de motor y dicho planeta para obtener una relación de velocidad entre dicho árbol de motor y el porta-satélites.

15 El procedimiento puede consistir en no permitir la rotación del planeta en ninguno de sus dos sentidos de rotación y en dirigir la corona en un sentido de giro mediante el acoplamiento entre el árbol de motor y la corona para obtener una relación de velocidad entre dicho árbol de motor y el porta-satélites.

20 El procedimiento puede consistir en dirigir el planeta en un sentido de giro mediante el acoplamiento entre el árbol de motor y este planeta, y en dirigir la corona en un sentido de giro mediante el acoplamiento entre el árbol de motor y la corona para obtener una relación de velocidad entre el árbol de motor y el porta-satélites.

25 La invención también se refiere a un vehículo automóvil de tipo híbrido que comprende un grupo motopropulsor con un dispositivo de transmisión con variación de velocidad que puede comprender una máquina eléctrica conectada eléctricamente a unos acumuladores eléctricos y cuyo rotor está conectado al medio de transmisión de movimiento.

30 El medio de transmisión puede comprender un actuador soportado de forma giratoria por el rotor y que permite conectar el rotor de la máquina al engranaje epicicloidial mediante una rueda dentada y/o al eje motor mediante una polea dentada.

El medio de transmisión puede comprender un actuador soportado de forma giratoria por el rotor y que permite conectar el rotor de la máquina al eje motor mediante un piñón escalonado.

35 El actuador puede permitir conectar el rotor al porta-satélites del engranaje epicicloidial.

El actuador puede permitir conectar el rotor de la máquina a la corona del engranaje epicicloidial.

40 El medio de transmisión puede comprender un piñón desplazable que permite conectar la rueda dentada al engranaje epicicloidial y/o al eje motor.

El porta-satélites del engranaje epicicloidial puede llevar un asiento periférico dentado para cooperar con el piñón desplazable.

45 El medio de transmisión puede comprender un piñón que permite conectar el plato dentado al eje motor.

El medio de transmisión puede comprender un piñón fijo soportado de manera fija mediante un manguito que comprende una rueda dentada de transmisión de la rotación al eje motor.

50 El manguito puede comprender un asiento periférico dentado para cooperar con el piñón desplazable.

Las demás características y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la siguiente descripción, que se da a título meramente ilustrativo y no excluyente, y a la cual se adjuntan:

- 55
- la figura 1 que es un esquema que muestra un dispositivo de transmisión con variación de velocidad de acuerdo con la invención aplicado a un sistema de accionamiento de un vehículo híbrido;
  - las figuras 2 a 4 que ilustran las diferentes relaciones de velocidad que se obtienen mediante el dispositivo de transmisión;
  - las figuras 5 a 20 que muestran las diferentes configuraciones que permiten que el vehículo se ponga en movimiento y/o el funcionamiento de algunas partes de este vehículo cuando está parado; y
  - 60 - las figuras 21 a 28 que ilustran otras variantes del sistema de accionamiento del vehículo de la figura 1.

65 En la figura 1, el grupo motopropulsor comprende un motor térmico 10, en particular un motor de combustión interna, con un árbol motor 12, en este caso el cigüeñal de este motor, un dispositivo de transmisión con variación de velocidad 14 y un eje motor 16 que permite accionar las ruedas motrices 18 del vehículo por medio de un puente diferencial 20.

## ES 2 407 863 T3

Tal y como se explicará más adelante, el árbol motor 12 tiene también una función de árbol receptor, pero en aras de la simplificación de la descripción, a este árbol se le sigue llamando árbol motor de tal modo que se puede diferenciar de los otros árboles del dispositivo de transmisión.

5 En una aplicación en un vehículo híbrido, tal y como se ilustra en esta figura, el grupo motopropulsor también comprende una máquina eléctrica 22 con un rotor 24, que puede funcionar como motor eléctrico de arrastre para el vehículo o como generador de energía eléctrica y, de manera más particular, como alternador para garantizar la carga de las baterías (no representadas).

10 El dispositivo de variación de velocidad 14 comprende un engranaje epicicloidal 26 con dos acoplamientos 28, 30 de accionamiento controlado y dos acoplamientos unidireccionales automáticos (o ruedas libres) 32, 34.

De manera más precisa, el engranaje epicicloidal 26 comprende un planeta 36 con una banda 36 dentada exteriormente y soportada por un platillo 40. Este platillo está montado de manera fija sobre un árbol 42, denominado árbol de planeta que forma un árbol de entrada, en este caso un árbol hueco que remata el árbol 12 del motor siendo libre en rotación pero fijo en traslación con respecto a este. A este platillo le sigue en el lado opuesto al motor un pasador 44, coaxial a este árbol hueco 42, cuyo extremo libre se apoya en un palier 46 soportado por una parte fija 48a del grupo motopropulsor del vehículo a través del acoplamiento unidireccional 32, llamado rueda libre planeta.

20 Este tren también comprende una corona 50 con un anillo 52 dentado interiormente, situado concéntricamente al planeta, y un disco 54 conectado a un árbol hueco 56, denominado árbol de corona, que forma otro árbol de entrada que rodea al árbol hueco 42 del planeta manteniéndose al mismo tiempo libre en rotación pero fijo en traslación con respecto a este. Esta corona está conectada exteriormente a una parte fija 48b del grupo motopropulsor del vehículo mediante el acoplamiento unidireccional 34, denominado rueda libre corona.

25 Por supuesto, las dos ruedas libres 32 y 34 están situadas de tal modo que la corona 50 y el planeta 36 solo puedan girar en el mismo sentido y, de manera preferente, en el mismo sentido que el árbol 12 del motor.

30 Por último, este engranaje epicicloidal comprende un porta-satélites 58 con, al menos uno, pero de manera ventajosa tres satélites 60, en forma de rueda con dentado exterior, situados en un mismo intervalo angular entre sí (en este caso a  $120^\circ$ ) y que se engranan con la corona y el planeta.

35 Para ello, el anillo 52 de la corona, la banda 38 del planeta y los satélites 60 están situados en un mismo plano, en este caso en un plano vertical de acuerdo con la figura 1.

A estos satélites los soportan, cada uno, un eje horizontal 62 siendo libres en rotación, pero fijos en traslación sobre este. Estos ejes de satélites están conectados a una pared vertical 64, conectada a un árbol tubular 66, denominado árbol de porta-satélites, que forma un árbol de salida que rodea al pasador 44 del planeta.

40 Los extremos libres de los árboles del planeta y de la corona soportan, cada uno, un acoplamiento con accionamiento controlado 28 y 30, de preferencia un embrague de fricción.

45 De este modo el embrague 28, denominado embrague de planeta, comprende un disco de fricción 68, soportado de manera fija en rotación pero libre en traslación axial sobre el árbol de planeta 42. Este disco de fricción está diseñado para que quede sujeto entre un plato de reacción 70, montado de manera fija en traslación y en rotación sobre el árbol 12 del motor, y un plato de presión 72, móvil en traslación con respecto a este plato de presión manteniéndose al mismo tiempo fijo en rotación con este. Este plato de presión está controlado en desplazamiento axial por un actuador de desembragado 74. Este actuador presenta aquí la forma de una palanca 76 basculante sobre un punto fijo 78 del grupo motopropulsor del vehículo. Uno de sus extremos 80 controla este desplazamiento apoyándose sobre unos tirantes 82 que atraviesan el plato de reacción y están conectados al plato de presión.

50 Al plato de presión 70 le sigue, más allá de los tirantes, una pared horizontal 84 que soporta, de manera fija en rotación y libre en traslación axial, otro disco de fricción 86, coaxial al disco de fricción 68 y que forma parte del otro embrague 30, denominado embrague de corona.

55 Los dos embragues están por tanto imbricados el uno dentro del otro de tal modo que se consiga un conjunto compacto.

60 Este disco también está diseñado para que quede sujeto entre un plato de reacción 88, montado de manera fija en traslación y en rotación sobre el extremo libre del árbol de corona 56, y un plato de presión 90 móvil en traslación axial bajo la acción de otro actuador de desembrague 92. Como se ha visto anteriormente, este actuador se presenta en forma de una palanca 94 basculante sobre otro punto fijo 96 del vehículo con uno de sus extremos 98 que controla este desplazamiento apoyándose sobre unos tirantes 100 que atraviesan el plato de reacción y que están conectados al plato de presión.

De este modo, cuando el embrague de planeta 28 está activo, el árbol motor 12 está conectado al árbol de planeta 42 y el planeta 36 gira a la misma velocidad que este árbol motor 12. Del mismo modo, cuando el embrague de corona 30 está activo, el árbol motor 12 está conectado cinemáticamente al árbol de corona 56 y esta corona se pone a girar a la misma velocidad que el árbol de motor.

5 Tal y como se ilustra en la figura 1, el árbol de porta-satélites 66 está conectado al eje motor 16 mediante un medio de transmisión de movimiento 102 que se describirá con más detalle en la siguiente descripción.

10 A continuación se hace referencia a las figuras 2 a 4 que, en asociación con la figura 1, ilustran las diferentes configuraciones del engranaje epicicloidal 26 que permiten conseguir tres relaciones de velocidad diferentes a partir del árbol 12 del motor hacia el árbol de porta-satélites 66 y, en consecuencia, del eje motor a través del medio de transmisión 102.

15 Como ya se ha mencionado, las ruedas libres impiden de manera continua que el planeta 36 y la corona 50 giren en el sentido de giro que se indica en las figuras con las flechas C y P. Por ello, este planeta y esta corona solo pueden girar en el mismo sentido de giro que el árbol de salida del motor, en este caso en el sentido de las agujas del reloj.

20 Para obtener una primera relación de velocidad, los actuadores de desembragado 74, 92 se utilizan de tal modo que el embrague de corona 30 esté inactivo encontrándose en la posición desembragada y liberando el disco 86 y que el embrague de planeta 28 esté operativo conectando el árbol 12 del motor con el árbol de planeta 42 mediante el apriete del disco 68. Este planeta se pone, por lo tanto, a girar en el sentido P1 que se indica en la figura 2. Por medio del engrane de la banda dentada 38 con los satélites 60 del porta-satélites, estos se ponen en rotación alrededor de sus ejes 62 en el sentido R1. Esta rotación hace que los satélites giren sobre la corona, que es fija en rotación por la rueda móvil 34, mediante la cooperación de los dientes de estos satélites con los dientes de la corona. Esto permite que el conjunto del porta-satélites gire en el sentido S1, tal y como se indica en la figura 2, y con una relación de velocidad V1.

25 La rotación del porta-satélites se transmite a continuación al eje motor 16 mediante el árbol de porta-satélites 66 (ilustrado aquí por un punto) y mediante el medio de transmisión de movimiento 102 de tal modo que accione las ruedas motrices 18 del vehículo por medio del puente diferencial 20.

30 Para una segunda relación de velocidad (figura 3), se dirige a los actuadores de desembrague 74 y 92 para que el embrague de planeta 28 esté inactivo volviendo inmóvil al planeta 36 y para que el embrague de corona 30 esté operativo conectando cinemáticamente el árbol motor 12 con la corona 50. La corona se pone en rotación mediante el árbol motor 12 en el sentido C1 y pone en rotación a los satélites 60 alrededor de sus ejes 62 en el sentido R1. Mediante esta rotación y la inmovilización del planeta 36 por la rueda libre 32, los satélites giran sobre la banda dentada poniendo en rotación al conjunto del porta-satélites y en el mismo sentido S1 que la figura 2 pero con una relación de velocidad V2 distinta de V1.

35 Tal y como se ha mencionado con anterioridad, la rotación del porta-satélites se retransmite a continuación al eje motor 16.

40 La tercera relación (figura 4) se realiza volviendo operativos los dos embragues 28 y 30 por la acción de los dos actuadores de desembrague 74, 92. Por ello, el árbol 12 del motor se vuelve solidario a la vez con el árbol de planeta y con el árbol de corona poniéndolos a ambos en rotación.

45 Esto tiene como efecto generar la rotación del planeta en el sentido P1 y de la corona en el mismo sentido C1 y a la misma velocidad que el árbol motor 12.

50 Como resultado de estos diferentes movimientos el porta-satélites se pone a girar en el sentido S1 y con una relación de velocidad V3 diferente de las otras dos V1 y V2.

55 Por medio de este dispositivo de variación de velocidad que comprende un engranaje planetario con dos embragues y dos ruedas libres, resulta fácil conseguir de una manera segura una variación de velocidad de acuerdo con tres relaciones diferentes entre el árbol motor y el eje motor.

Obviamente, el experto en la materia está en condiciones de calcular todas las dimensiones así como todos los valores y formas de los dentados para conseguir las relaciones de velocidad deseadas.

60 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, en una aplicación en un vehículo híbrido, se prevé utilizar además una máquina eléctrica 22 con un rotor 24 sustancialmente paralelo al árbol de porta-satélites 66.

65 Este rotor lleva una rueda dentada exteriormente 104, fija en traslación sobre este rotor, pero libre en rotación, así como una polea 106 con un dentado exterior que también es fijo en traslación sobre este rotor, pero libre en rotación mientras esté alejado de la rueda 104.

- 5 Sobre el rotor 24 y entre la rueda y la polea está situado un actuador de garras 108 que puede realizar tres acciones. Este actuador está situado de manera fija en rotación, pero libre en traslación. Mediante el contacto de este actuador al mismo tiempo en la rueda 104 y en la polea 106, tal y como se ilustra en la figura 1, se realiza la unión en rotación entre el rotor 24 y con la rueda 104 y la polea 106, a la vez. En la situación en la que este actuador está en contacto con la rueda 104 (posición a la derecha de la figura 1), este establece una unión en rotación entre el rotor 24 y esta rueda. Por el contrario, cuando este actuador 108 está en contacto con la polea 106 (posición a la izquierda de la figura 1), este establece la unión en rotación de esta polea con el rotor 24.
- 10 Esta polea coopera con un piñón dentado 110 soportado por un manguito 112 que rodea al árbol de porta-satélites 66 siendo coaxial a este. Este manguito soporta también una rueda dentada de transmisión 114 que engrana con una rueda dentada 116 conectada al eje motor. Por último, en el extremo libre de este manguito está situado un asiento periférico dentado 118 frente a la rueda dentada 104 de rotor.
- 15 El extremo libre del árbol porta-satélites 66 también lleva, frente a la rueda dentada 104, una zona periférica dentada 120.
- 20 Un piñón desplazable 122 con doble dentado (exterior e interior) coopera, por su periferia dentada exterior, de manera constante con la rueda 104 de rotor y por su periferia dentada interior, bien con la zona dentada 120, o con el asiento dentado 118, o bien con los dos a la vez.
- 25 Por supuesto, este piñón desplazable así como el actuador de garras 108 y los actuadores de desembrague 74, 92 se controlan mediante cualquiera de los medios de control conocidos, como los cilindros de todos los tipos (hidráulicos, neumáticos, eléctricos...) que permiten, bien el desplazamiento en traslación axial del piñón desplazable y del actuador de garras, o bien el desembragado de los embragues 28 y 30 por acción sobre los extremos libres de las palancas 76 y 94. Todas estas acciones se realizan evidentemente bajo la supervisión de una unidad de control, como el ordenador (no representado) del grupo motopropulsor que comprende todo el vehículo.
- 30 A continuación se van a describir las diferentes configuraciones del conjunto del grupo motopropulsor en función del modo de tracción/propulsión utilizado y/o del funcionamiento del motor térmico así como de la máquina eléctrica.
- 35 La configuración de la figura 5 ilustra el modo eléctrico en el que solo se utiliza la máquina eléctrica 22, en particular como máquina motriz del vehículo.
- Para ello, los dos embragues 28 y 30 están inactivos, el actuador 108 está en contacto únicamente con la polea 106 y el piñón desplazable 122 engrana a la vez con el asiento dentado 118, la zona dentada 120 y la rueda 104.
- 40 Desde el momento en que la máquina eléctrica 22 recibe suministro eléctrico, su rotor 24 se pone en rotación y esta máquina funciona como motor eléctrico. Este movimiento de rotación se transmite a la polea 106 mediante el actuador de garras 108.
- 45 A continuación la rotación de la polea 106 se transmite al piñón 110 y luego a la rueda dentada de transmisión 114 que lleva el manguito 112. Esta rueda 114, que coopera con la rueda dentada 116 del eje, permite de este modo transmitir esta rotación al eje motor 16 con una relación de velocidades corta.
- 50 El engrane del piñón desplazable 122 con el asiento dentado 118, la zona dentada 120 y la rueda 104 no tiene ninguna influencia en el funcionamiento, ya que ninguno de estos elementos está conectado cinemáticamente ni al árbol motor 12, ni al rotor 24. Esta configuración permite, no obstante, volver a poner en marcha el motor 10 durante el accionamiento del vehículo en el modo eléctrico.
- 55 Esta configuración permite que el vehículo funcione marcha adelante dejando al mismo tiempo la posibilidad de que el motor 10 se mantenga en funcionamiento, en particular para el accionamiento de los auxiliares del vehículo (bomba de dirección asistida, compresor de climatización...).
- En la configuración de la figura 6, está previsto que el vehículo funcione en modo eléctrico y garantizar el arranque del motor térmico.
- 60 Para ello, los dos embragues 28 y 30 están en funcionamiento y el actuador 108, así como el piñón desplazable 122 están situados en la posición de la figura 5, tal y como se ha descrito con anterioridad.
- Desde el momento en que el rotor 24 se pone en rotación o bien tras su puesta en rotación, este se conecta al árbol motor 12 mediante la polea 106, el piñón 110, el piñón desplazable 122 que coopera a la vez con el asiento dentado 118 del manguito 112 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66, los satélites 60 del porta-satélites 58, el planeta 36 cuyo árbol 42 está unido en rotación al árbol motor 12 mediante el embrague de planeta 28 y la corona 50 cuyo árbol 56 está unido en rotación a este mismo árbol motor mediante el embrague de corona 30.

## ES 2 407 863 T3

Es, por lo tanto, posible realizar el arranque del motor térmico mediante la puesta en rotación de su árbol motor 12 bajo el impulso del rotor 24 de la máquina eléctrica 22 y bajo el control del ordenador.

Por supuesto, desde el momento en que se ha conseguido el arranque del motor térmico, uno u otro de los actuadores de desembrague 74 o 92 (o los dos) se puede dirigir de tal modo que se desacople el árbol 12 motor del rotor 24 volviendo inactivo el embrague 28 o 30 (o los dos embragues) que este controla.

5 En esta configuración, la máquina eléctrica 22 tiene una doble función, por una parte, la tracción/propulsión del vehículo y, por otra parte, el arranque del motor térmico mientras el vehículo esté en marcha.

10 Por supuesto, el motor térmico puede seguir en funcionamiento, en particular para garantizar el accionamiento de sus auxiliares.

En las configuraciones que se ilustran en las figuras 7 y 8, las funciones que se obtienen son similares a las de las figuras 5 y 6, pero con un accionamiento del vehículo con una relación larga.

15 De este modo, en la figura 7, que es el equivalente de la figura 5, el actuador de garras 108 coopera con la rueda 104, y el piñón desplazable 122 engrana a la vez con el asiento dentado 118 y la zona dentada 120, y los dos embragues 28 y 30 están inactivos.

20 Durante el suministro eléctrico de la máquina eléctrica 22, el rotor 24 se pone en rotación y este movimiento de rotación se transmite al piñón desplazable 122 mediante la rueda 104.

Mediante su unión con el asiento dentado 118 y la zona dentada 120, esta rotación del piñón desplazable se transmite al manguito 112 y al árbol de porta-satélites 66.

25 La rotación del manguito se transmite a continuación mediante la rueda dentada de transmisión 114 a la rueda dentada 116 del eje.

Así pues, esto permite transmitir la rotación del rotor 24 al eje motor 16 con una relación de velocidad larga.

30 El engrane del piñón 110 con la polea 106 no tiene ninguna influencia sobre el funcionamiento, ya que esta polea es libre en rotación sobre el rotor. Del mismo modo, la puesta en rotación del eje porta-satélites mediante el piñón desplazable 122 no influye en el funcionamiento ya que los dos embragues están inactivos.

35 En el ejemplo que se ilustra en la figura 8, está previsto que el vehículo funcione en modo eléctrico y que se garantice el arranque del motor térmico, como en el ejemplo de la figura 6 pero con una relación larga.

De manera similar a la figura 6, se retoma la configuración de la figura 7, que permite el accionamiento del vehículo, y los dos embragues 28 y 30 están en funcionamiento.

40 El árbol 12 del motor se pone, entonces, en rotación mediante el rotor 24 a través de la rueda 104, del piñón desplazable 122 que coopera con la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66, de los satélites 60 del porta-satélites 58, del planeta 36 cuyo árbol 42 está unido en rotación al árbol 12 de motor mediante el embrague de planeta 28 y de la corona 50 cuyo árbol 56 está conectado a este mismo árbol de motor mediante el embrague de corona 30.

45 Tal y como ya se ha mencionado, una vez que se ha conseguido el arranque del motor térmico, se pueden dirigir los actuadores de desembrague 74 y 92 de tal modo que se desacople el árbol 12 de motor del rotor 24.

50 Las configuraciones de las figuras 9 y 10 son similares a las de las figuras 5 y 7 pero con una posición del piñón desplazable 122 que permite no poner en rotación al porta-satélites garantizando al mismo tiempo la tracción/propulsión del vehículo en modo eléctrico.

55 En el caso de la figura 9, el actuador 108 está en contacto con la polea 106 y el piñón desplazable 122 engrana con la rueda 104 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66.

La rotación del rotor 24 se transmite, por lo tanto, al eje 16 de acuerdo con una relación corta mediante la polea 106, el piñón 110, la rueda de transmisión 114 y la rueda dentada 116 del eje.

60 De manera similar, en el caso de la figura 10, el actuador 108 está en contacto con la rueda dentada 104 y el piñón desplazable 122 engrana con la rueda dentada 104 y el asiento dentado 118 que lleva el manguito 112.

De este modo, la rotación del rotor 24 se transmite al eje 16 con una relación larga por medio de la rueda 104, el piñón desplazable 122, la rueda de transmisión 114 y la rueda dentada 116 del eje.

Tanto en el caso de la figura 9 como el de la figura 10, no se transmite ningún movimiento de rotación a ningún elemento del engranaje planetario lo que solo puede mejorar el funcionamiento del dispositivo, en particular con la posibilidad de marcha atrás y la reducción de las pérdidas.

5 Las configuraciones de las figuras 11 a 14 ilustran la tracción/propulsión del vehículo mediante el motor térmico 10 de acuerdo con las relaciones de velocidad V1 a V3, que se muestran en las figuras 2 a 4, así como las diferentes posibilidades de utilizar la máquina eléctrica 22 como un generador eléctrico.

Así pues, para las figuras 11 y 12, la relación empleada V1 corresponde a la de la figura 2,

10 Para la configuración de la figura 11, el embrague de planeta 28 está activo haciendo que el árbol 12 del motor 10 sea solidario con el árbol de planeta 42, el actuador 108 está en contacto con la rueda 104, así como con la polea 106 y el piñón desplazable 122 engrana con la rueda 104 y la zona dentada 120 que lleva el árbol de porta-satélites 66.

15 La rotación del árbol del motor 12 permite, como ya se ha descrito en relación con la figura 2, poner en rotación al porta-satélites 58 de acuerdo con la relación de velocidad V1. Esta rotación se transmite al piñón desplazable 122 que la retransmite a la rueda 104. Teniendo en cuenta el contacto del actuador 108 con esta rueda, esta rotación se transmite al rotor 24 de la máquina eléctrica 22 y a la polea 106. Esta polea comunica esta rotación al piñón 110 que, a su vez, la transfiere a la rueda dentada de transmisión 114 mediante el manguito 112. Esta rueda dentada 114 engrana a continuación con la rueda dentada 116 de eje para poner en rotación al eje motor 16.

20 En lo que se refiere a la configuración de la figura 12, el embrague de planeta 28 está activo haciendo que el árbol 12 del motor 10 sea solidario con el árbol de planeta 42, el actuador 108 está en contacto con la polea 106 y el piñón desplazable 122 engrana con la rueda 104 y la zona dentada 120 que lleva el árbol de porta-satélites 66 así como con el asiento dentado 118.

25 La rotación del árbol del motor 12 permite, por lo tanto, poner en marcha la rotación del porta-satélites 58 de acuerdo con la relación de velocidad V1. Esta rotación se transmite al piñón desplazable 122 que la retransmite a la rueda 104 y al asiento periférico dentados 118 del manguito 112.

Mediante esta unión en rotación con el manguito se transmite el movimiento de rotación del piñón desplazable 122 al piñón 110 y a la rueda 114 que lo retransmite a la rueda 116 y luego al eje motor 16.

35 En lo que se refiere al movimiento de rotación del piñón 110, este se retransmite a continuación al rotor 24, mediante su contacto con el actuador 108.

40 Así pues, tanto para el ejemplo de la figura 11 como el de la figura 12, al vehículo se pone en movimiento mediante el motor térmico 10 con dos relaciones finales de velocidad diferentes, siendo la relación de velocidad que se ilustra en la figura 11 más corta que la que se ilustra en la figura 12.

Por el contrario, el rotor 24 de la máquina 22 se acciona de acuerdo con dos velocidades diferentes ligadas también a la misma relación V1 del engranaje.

45 Este rotor gira, por lo tanto, a una velocidad cuando el piñón desplazable 122 engrana con la zona dentada 120 y con la rueda 104 (figura 11) y a otra velocidad cuando este piñón desplazable lo pone en relación con el árbol de porta-satélites a través del piñón 110 que lleva el manguito 112 (figura 12).

50 La máquina eléctrica 22 que se utiliza, en ambos casos, como un generador eléctrico, en particular para garantizar la recarga de las baterías, puede por lo tanto tener dos regímenes de carga para estas baterías.

55 Los ejemplos de las figuras 13 y 14 ilustran las configuraciones de acuerdo con las cuales el embrague de corona 30 está activo (figura 13) con el propósito de obtener la relación V2 en el árbol de porta-satélites 66, tal y como se ha descrito con la figura 3, o el embrague de planeta 28 y el embrague de corona 30 están activos (figura 14) teniendo como resultado la relación V3 en el árbol de porta-satélites 66, tal y como se ha descrito para la figura 4.

60 Por supuesto, las diferentes posiciones del piñón desplazable 122 y del actuador 108 de las figuras 11 y 12 también se pueden utilizar en el contexto de las figuras 13 y 14 para conseguir las diferentes velocidades de rotación del rotor 24.

En la configuración de las figuras 15 y 16, la tracción/propulsión del vehículo está garantizada por la máquina eléctrica 22 asociada al motor térmico 10.

65 Tal y como se ha mencionado con anterioridad, los embragues 28 y 30 se dirigen de tal modo que se obtenga una de las tres relaciones V1 a V3 en el árbol de porta-satélites 66. La rotación de este árbol se transmite a continuación mediante la rueda 114 a la rueda 116 y luego al eje 16 para poner al vehículo en movimiento.



De manera conjunta, el actuador 108 está en contacto bien con la polea dentada 106 (figura 15), o bien con la rueda 104 (figura 16) y el piñón desplazable engrana con la rueda 104 y el asiento dentado 118 así como la zona dentada 110 (figuras 15 y 16).

5 La máquina 22 se alimenta con energía eléctrica mediante las baterías de tal modo que funcione como un motor eléctrico con la rotación del rotor 24. Esta rotación se transmite al manguito 112 mediante la polea 106 (figura 15) o mediante la rueda 104 y el piñón desplazable 122 (figura 16).

10 Por esta razón, la potencia que genera este motor eléctrico se transmite mediante la rueda dentada de transmisión 114 a la rueda dentada 116 que se suma a la que suministra el motor térmico.

Para el arranque del motor térmico 10 mientras el vehículo está parado, se prevé utilizar la configuración de la figura 17 con la máquina 22 funcionando como un dispositivo de arranque eléctrico.

15 Para ello los dos embragues 28 y 30 están activos, el actuador 108 está en contacto con la rueda 104 y el piñón desplazable 122 engrana con esta rueda 104 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66.

20 Desde el momento en que la máquina 22 recibe suministro eléctrico de las baterías, su rotor 24 se pone en rotación. Teniendo en cuenta la unión en rotación entre el rotor y la rueda 104, esta última se pone en rotación. Esta rotación se transmite a continuación al piñón desplazable 122 y luego al árbol de porta-satélites 66. La rotación de este árbol genera la rotación de la corona 50 y del planeta 36 que, a su vez, acciona la rotación del árbol 12 del motor.

Se realiza por lo tanto el arranque de este motor térmico y esto bajo el control del ordenador.

25 Obviamente, desde el momento en que se consigue el arranque del motor, los embragues pueden dejar de funcionar de tal modo que se desolidarice el motor 10 de la máquina 22.

30 En lo que se refiere a la recarga únicamente de las baterías mientras el vehículo está parado, la configuración es la que se ha descrito en relación con la figura 17 pero con la diferencia de que el árbol 12 del motor ya se encuentra en rotación y que la máquina 22 funciona como un generador eléctrico.

35 La rotación del árbol motor 12 se transmite, por lo tanto, al árbol de porta-satélites 66 de acuerdo con una de las tres relaciones de velocidad V1 a V3, y a continuación al piñón desplazable 122. Este transmite su rotación a la rueda 104 y luego al rotor 24.

Esta rotación del rotor permite, por lo tanto, usar la máquina eléctrica como un generador para recargar las baterías y/o suministrar a los accesorios del vehículo.

40 En lo que se refiere al freno de motor, la configuración que se utiliza corresponde a la de la figura 18 con los dos embragues 28 y 30 en posición activa, el actuador 108 en contacto con la rueda 104 así como con la polea 106, y el piñón desplazable 122 engranado con esta rueda 104 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66.

45 El eje motor 16 pone en rotación a la rueda dentada 116 del eje y a la rueda dentada 114 de transmisión que lleva el manguito 112. La rotación del manguito se transmite mediante el piñón 110 a la polea 106 que la transmite al rotor 24 y a la rueda 104. Esta rotación de la rueda 104 se retransmite a continuación al piñón desplazable 122 y luego al árbol de porta-satélites 66 y, por último, al árbol 12 del motor a través de la corona 50 y el planeta 36.

50 Teniendo en cuenta la unión en rotación entre el eje 16 y el árbol 12 del motor, este último transmite un par negativo y ralentiza la rotación del árbol de porta-satélites 66. Esta ralentización se transmite a continuación al eje motor para reducir su velocidad de rotación.

De acuerdo con la configuración que se ilustra en la figura 19, se puede recuperar energía del frenado.

55 El actuador 108 está en contacto, bien con la rueda 104, o bien con la polea dentada 106 (no representada), y el piñón desplazable engrana con la rueda 104 y el asiento dentado 118 (figura 19) o con la zona dentada 120 (no representada).

La posición de los embragues 28 y 30 no tiene ninguna influencia en la recuperación de energía.

60 Durante el frenado, la energía que hay que recuperar circula desde el eje 16 hacia la rueda 116 y a continuación hacia la rueda 114. La rotación de esta rueda dentada 114 pone en rotación al manguito 112 y a la polea 106 mediante el piñón 110 o a la rueda 104 mediante el piñón desplazable 122 (no representado).

65 En ambos casos, esto procura una puesta en rotación del rotor 24. Esta rotación se utiliza de este modo para transformar la máquina 22 en un generador eléctrico.

En la situación de la figura 20, se realiza la recuperación de energía en el frenado y el freno de motor.

Para esta realización, los dos embragues 28 y 30 están activos, el actuador 108 está en contacto a la vez con la rueda 104 y con la polea 106, o con la rueda 104, o bien con la polea 106 (no representada), y el piñón desplazable 122 engrana con esta polea 106 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66 o con esta polea 106 y la zona dentada 120 del árbol de porta-satélites 66, así como el asiento dentado 118 del manguito 112 (no representado).

Gracias a esto, el eje 16 está en relación a la vez con el rotor 24 para utilizar la máquina 22 como un generador y con el árbol 12 del motor para realizar un freno de motor.

En la variante que se ilustra en la figura 21, que comprende las mismas referencias para los elementos comunes a los de la figura 1, el rotor 224 de la máquina eléctrica 222, en este caso con forma tubular, está situado coaxialmente al pasador 244. Este pasador presenta una conformación de tubo hueco conectado al platillo 40 del planeta 36 y se apoya sobre la rueda libre 32 situada en el palier 46.

El rotor 224 de esta máquina rodea este pasador y lleva, cerca de su extremo libre situado frente al porta-satélites 58, un actuador de garras 210, fijo en rotación, pero libre en traslación sobre este rotor.

Este actuador está diseñado para estar en contacto con la pared vertical 64 del porta-satélites 58 y/o con una polea dentada 212 que coopera por engrane con la rueda dentada 116 del eje.

De manera ventajosa, se puede considerar colocar unas paredes 214 y 216 a ambos lados del cuerpo 218 de la máquina eléctrica de tal modo que se aisle el dispositivo de transmisión realizando de este modo un motor denominado motor seco.

En aras de la simplificación de la descripción que se da a continuación, las menciones al actuador de garras significan que este actuador es libre en traslación sobre el elemento que lo lleva siendo al mismo tiempo fijo en rotación con respecto a este.

Para la variante de la figura 22, esta se diferencia de la figura 21 por el hecho de que la polea dentada 212 está montada fija en rotación y en traslación sobre el rotor 224. Por esta razón, el actuador de garras 210 puede estar únicamente en contacto con la pared 64 del porta-satélites 58.

En la variante de la figura 23, la máquina eléctrica 322 se encuentra en la misma disposición que la de la figura 21.

Su rotor 324 lleva un primer actuador de garras 310 que puede estar en contacto con la pared 64 del porta-satélites 58 o con una polea dentada 312, fija en traslación y libre en rotación sobre este rotor, que coopera por engrane con la rueda dentada 116 del eje, o con un platillo 316 fijo sobre el rotor.

Este rotor también lleva otro actuador de garras 318 que puede estar en contacto, bien con la polea dentada 312, o bien con un piñón dentado 320 soportado también de manera fija en traslación y libre en rotación sobre este rotor.

Este piñón coopera con un escalón 326 de un piñón dentado escalonado 328 soportado de forma giratoria por un eje 330 que sale de una parte fija 48c del vehículo. El otro escalón 332 de este piñón escalonado coopera con la rueda dentada 116 de eje.

La variante de la figura 24 muestra una disposición particular de la máquina eléctrica 422 con respecto a la de la figura 23.

Esta máquina está situada fuera del dispositivo de transmisión y comprende un rotor 424 con una polea 410 que está conectada a un plato 412 mediante cualquier medio adecuado, como una correa o una cadena 414.

Este plato está fijado sobre un tubo hueco 416 que en el contexto de la figura 21 desempeñaba la función de rotor de esta máquina eléctrica.

Por ello, cualquier rotación del rotor 424 se transmite directamente al tubo 416.

En la figura 25, el árbol de porta-satélites 66 lleva un actuador de garras 510 para cooperar con una rueda dentada 512, llevada por el pasador 44 siendo libre en rotación y fija en traslación.

El rotor 24 de la máquina eléctrica 22, que está situado en paralelo al pasador 44, lleva cerca de su extremo libre una rueda dentada 514, libre en rotación y fija en traslación con respecto a este rotor, que coopera con el dentado de la corona 50 del engranaje epicicloidal 26. Este rotor también lleva una rueda libre 516 sobre la cual está montada otra rueda dentada 518, fija en traslación y que coopera con la rueda 116 del eje. Un actuador de garras 520 está situado entre estas dos ruedas de tal modo que entre en contacto de manera alterna con una u otra de estas ruedas dentadas.

5 La figura 26 se diferencia de la figura 25 por la incorporación de un eje 610 que sale de una parte fija 48d del vehículo siendo paralelo al eje del rotor. Sobre este eje está situada una rueda dentada 612, libre en rotación y fija en traslación, y que coopera con la rueda 512. Esta rueda dentada 612 está provista de un palier fijo 614 sobre el cual se aloja un actuador de garras 616 para cooperar con una rueda dentada 618 que coopera con el dentado de la corona 50.

10 El actuador de garras 510 del pasador está conectado con el actuador de garras 616 del eje suplementario mediante un sistema de control por basculación 620 que impide que los dos actuadores estén simultáneamente en contacto. De este modo, tal y como se ilustra en esta figura, cuando el actuador 510 está en contacto con la rueda 512, el actuador 616 no puede estar en contacto con la rueda 618.

En la figura 27, la máquina eléctrica 22 comprende un rotor 24 con una polea 104, una rueda 106 y un actuador de garras 108 similares a la figura 1.

15 El pasador 44 está rodeado por un eje tubular 710 que lleva un plato dentado 712 que coopera con la rueda 106. Cerca de su extremo libre, el árbol tubular lleva un actuador de garras 714 que puede cooperar con una placa 716 llevada por el árbol de porta-satélites 66 o con una rueda dentada 718, llevada por el árbol tubular 710 de manera fija en traslación y libre en rotación, y que engrana con la rueda dentada 116 del eje.

20 El ejemplo de la figura 28 se diferencia del de la figura 21 porque los embragues 28 y 30 ya no están imbricados entre sí.

25 De este modo, para el embrague de corona 30, el eje de corona 56 lleva, en el lado del motor 10, un disco de fricción 810. Este disco está destinado a quedar apretado entre un plato de reacción 812 llevado de manera fija por el árbol 12 de motor y un plato de presión 814 sometido a un desplazamiento axial bajo la acción de un actuador de desembrague 816.

30 En lo que se refiere al embrague de planeta 28, el eje de motor 12 se prolonga más allá del palier 46. El extremo de la prolongación lleva de este modo un disco de fricción 818 que está diseñado para quedar apretado entre un plato de reacción 820 llevado por el árbol de planeta 42 y un plato de presión 822 móvil en traslación axial bajo el efecto de un actuador de desembrague 824.

35 Por supuesto, todas las funciones que se obtienen a partir de la figura 1 y se ilustran en las configuraciones de las figuras 2 a 20 también se pueden realizar a partir de las figuras 21 a 28 y esto dirigiendo de manera adecuada todos o parte de los actuadores.

40 Hay que precisar que en el caso de las figuras que se han descrito con anterioridad, el medio de transmisión de movimiento 102 comprende todos los elementos comprendidos entre el árbol de porta-satélites 66 y el eje 16, y que estos permiten garantizar la unión cinemática entre este árbol y este eje.

45 Así pues, a título de ejemplo para la figura 1, el medio 102 comprende los elementos que comprenden la zona dentada 120, el piñón desplazable 122, la rueda 104, el actuador de garras 108, la polea 106, el piñón 110 y la rueda dentada de transmisión 114, así como el asiento dentado 118 llevados por el manguito 112, y la rueda dentada de eje 116 unida al eje 16.

Del mismo modo, todo o parte de este medio de transmisión de movimiento se utiliza con la máquina eléctrica 22 para garantizar las diferentes funciones, como el accionamiento en rotación del eje (solo o en asociación con el motor térmico), el arranque del motor térmico, la recarga de las baterías...

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de transmisión con variación de velocidad para grupo motopropulsor de vehículo automóvil que comprende un engranaje epicicloidal (26) con un planeta (36) y una corona (50) conectados al árbol (12) del motor térmico (10) de dicho vehículo así como un porta-satélites (58) conectado mediante un medio de transmisión de movimiento (102) al eje motor (16) de este vehículo, **caracterizado por que** el planeta (36) y la corona (50) están conectados cada uno al árbol (12) del motor mediante un acoplamiento con accionamiento controlado (28, 30) y a una parte fija (48a, 48b) del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional (32, 34).
- 10 2. Dispositivo de transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el acoplamiento unidireccional comprende una rueda libre (32, 34).
- 15 3. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento con accionamiento controlado comprende un embrague con embrague de fricción (30) cuyo disco de fricción (86) lo soporta el árbol (12) del motor.
- 20 4. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento con accionamiento controlado comprende un embrague de fricción (28) cuyo disco de fricción (68) lo soporta el árbol (42) del planeta (36).
- 25 5. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el acoplamiento con accionamiento controlado comprende un embrague de fricción (30) cuyo disco de fricción (86) lo soporta el árbol (56) de la corona (50).
- 30 6. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el planeta (36) está conectado a la parte fija (48a) del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional (32) soportado por un pasador (44, 244) que sale de dicho planeta (36).
- 35 7. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el planeta (36) está conectado a la parte fija (48a) del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional (32) soportado por el árbol (42) de planeta.
- 40 8. Dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la corona (50) está conectada a la parte fija (48b) del vehículo mediante un acoplamiento unidireccional (34) soportado por dicha corona.
- 45 9. Procedimiento de obtención de relaciones de velocidad que utiliza el dispositivo de transmisión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** consiste en no permitir la rotación de la corona (50) en ninguno de sus dos sentidos de rotación y en dirigir el planeta (36) en un sentido de rotación (P1) mediante el acoplamiento (28) entre el árbol (12) de motor y dicho planeta para obtener una relación de velocidad (V1) entre dicho árbol de motor y el porta-satélites (58).
- 50 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** consiste en no permitir la rotación del planeta (36) en ninguno de sus dos sentidos de rotación y en dirigir la corona (50) en un sentido de rotación (C1) mediante el acoplamiento (30) entre el árbol (12) de motor y dicha corona para obtener una relación de velocidad (V2) entre dicho árbol de motor y el porta-satélites (58).
- 55 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** consiste en dirigir el planeta (36) en un sentido de rotación (P1) mediante el acoplamiento (28) entre el árbol (12) de motor y este planeta, y en dirigir la corona (50) en un sentido de rotación (C1) mediante el acoplamiento (30) entre el árbol (12) de motor y dicha corona para obtener una relación de velocidad (V3) entre el árbol de motor y el porta-satélites (58).
- 60 12. Vehículo automóvil de tipo híbrido que comprende un grupo motopropulsor con un dispositivo de transmisión con variación de velocidad (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** comprende una máquina eléctrica (22) conectada eléctricamente a unos acumuladores eléctricos y cuyo rotor (24) está conectado al medio de transmisión de movimiento (102).
- 65 13. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** el medio de transmisión (102) comprende un actuador (108; 210; 310, 318; 520; 714) llevado en rotación por el rotor (24) y que permite conectar el rotor (24) de la máquina (22) al engranaje epicicloidal (26) mediante una rueda dentada (104) y/o al eje motor (16) mediante una polea dentada (106, 212, 312).
14. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el medio de transmisión (102) comprende un actuador (318) llevado en rotación por el rotor (324) y que permite conectar el rotor (24) de la máquina (22) al eje motor (16) mediante un piñón escalonado (328).

15. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por que** el actuador (108; 210; 310; 714) permite conectar el rotor (24) al porta-satélites (58) del engranaje epicicloidal (26).
- 5 16. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el actuador (520) permite conectar el rotor (24) de la máquina (22) a la corona (50) del engranaje epicicloidal (26).
- 10 17. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado por que** el medio de transmisión (102) comprende un piñón desplazable (122) que permite conectar la rueda dentada (104) al engranaje epicicloidal (26) y/o al eje motor (16).
- 15 18. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado por que** el porta-satélites (58) del engranaje epicicloidal (26) lleva una zona periférico dentada (120) para cooperar con el piñón desplazable (122).
- 20 19. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 18, **caracterizado por que** el medio de transmisión (102) comprende un piñón (110) que permite conectar el plato dentado (106) al eje motor (16).
- 20 20. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado por que** el medio de transmisión (102) comprende un piñón (110) soportado de manera fija mediante un manguito (112) que comprende una rueda dentada (144) de transmisión de rotación al eje motor (16).
21. Vehículo automóvil de tipo híbrido de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado por que** el manguito (112) comprende un asiento periférico dentado (118) para cooperar con el piñón desplazable (122).

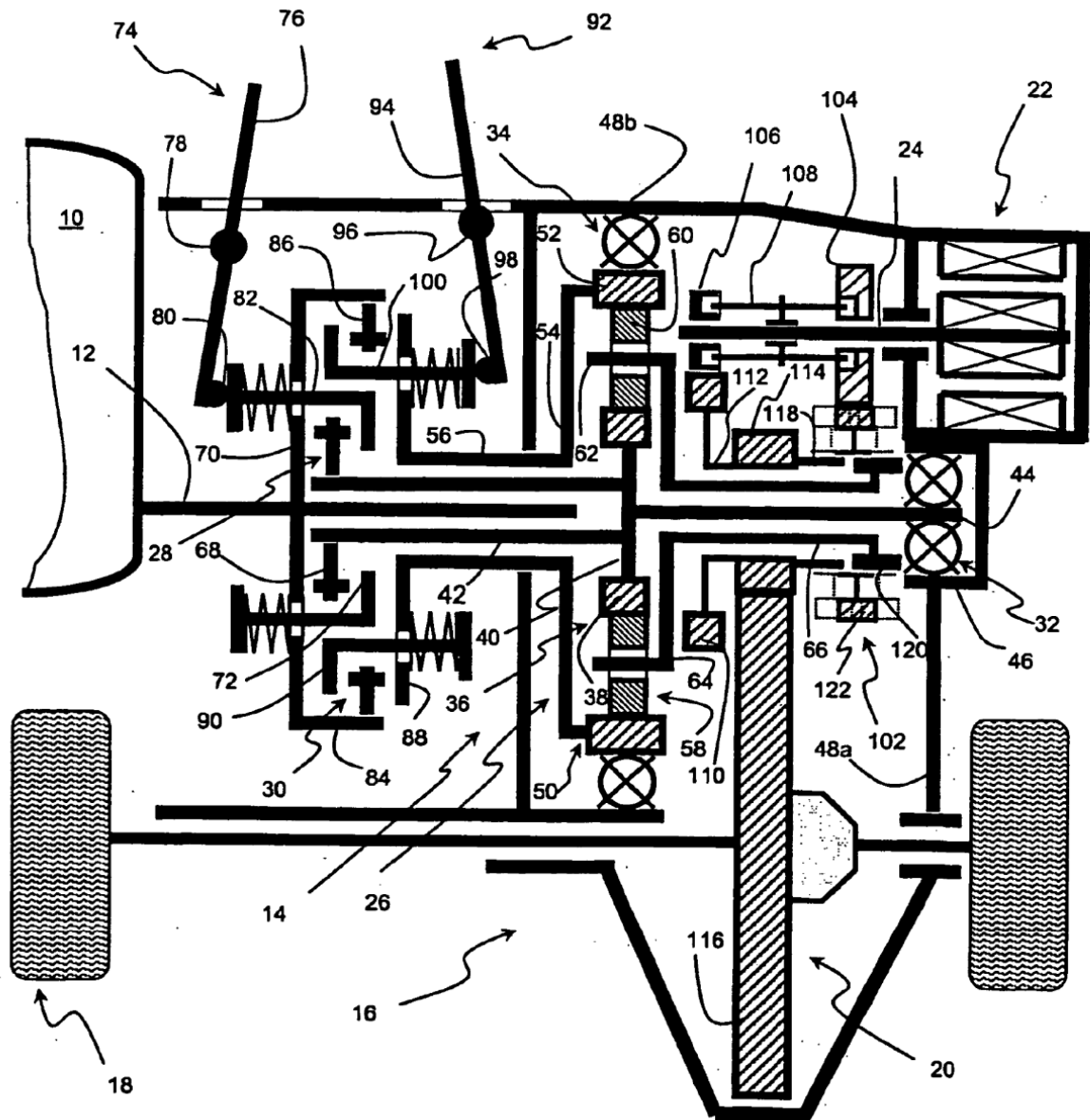


Figura 1

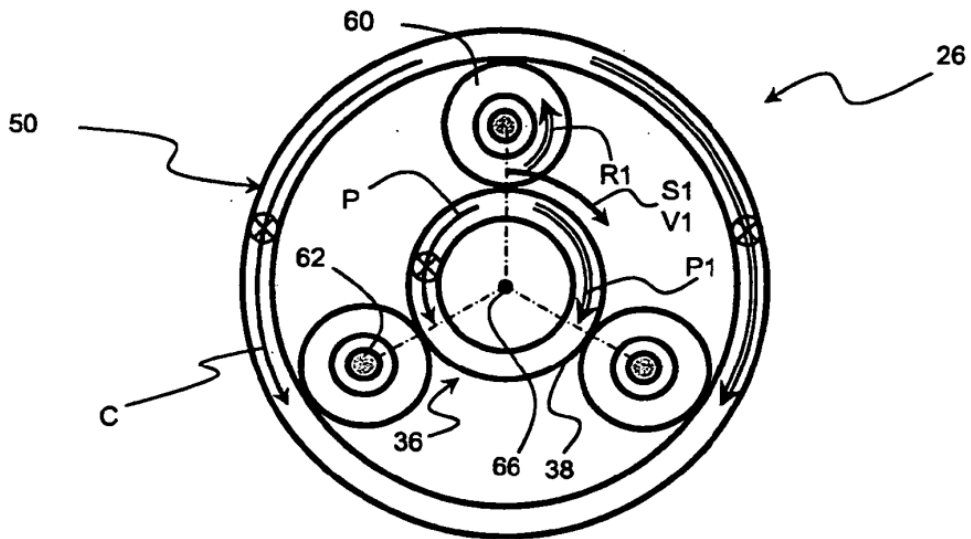


Figura 2

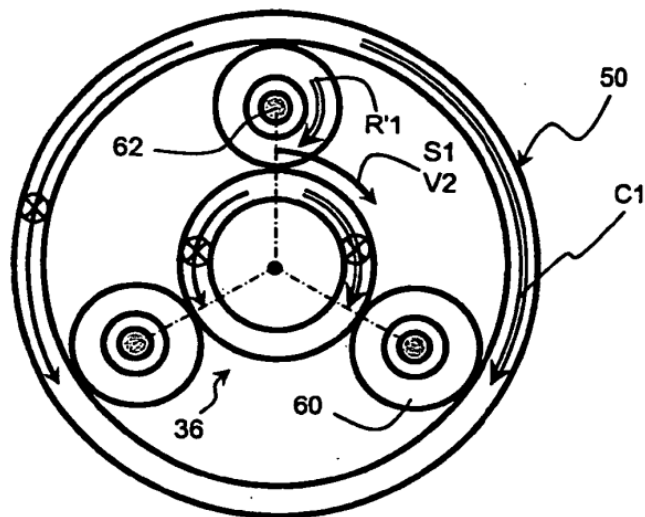


Figura 3

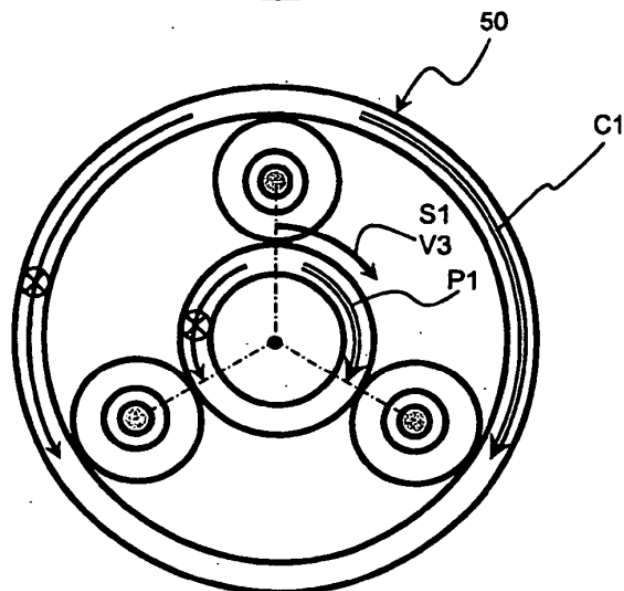


Figura 4

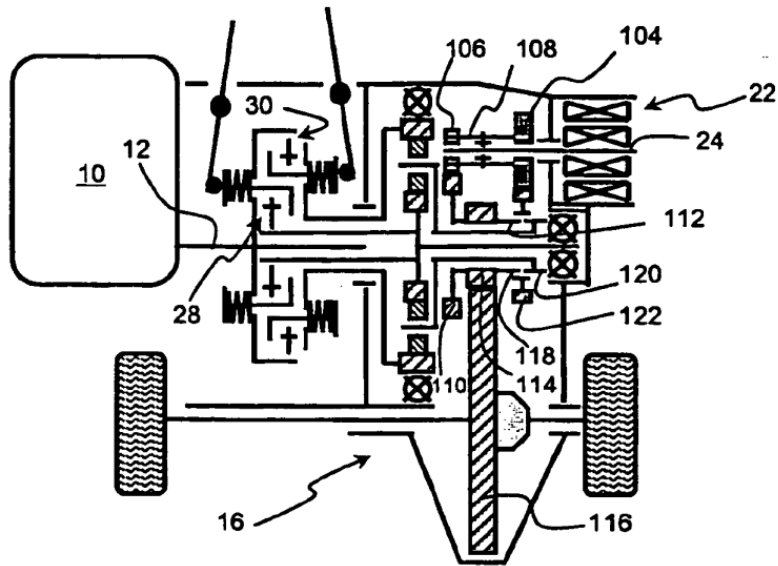


Figura 5

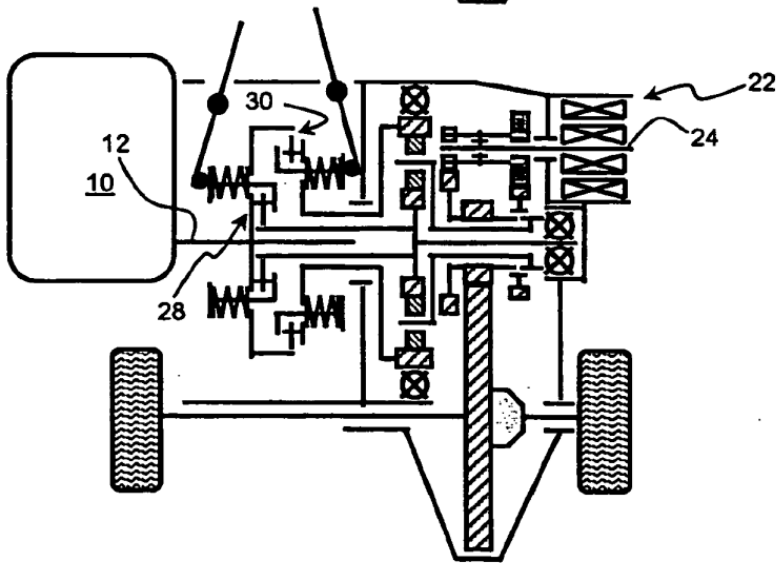


Figura 6

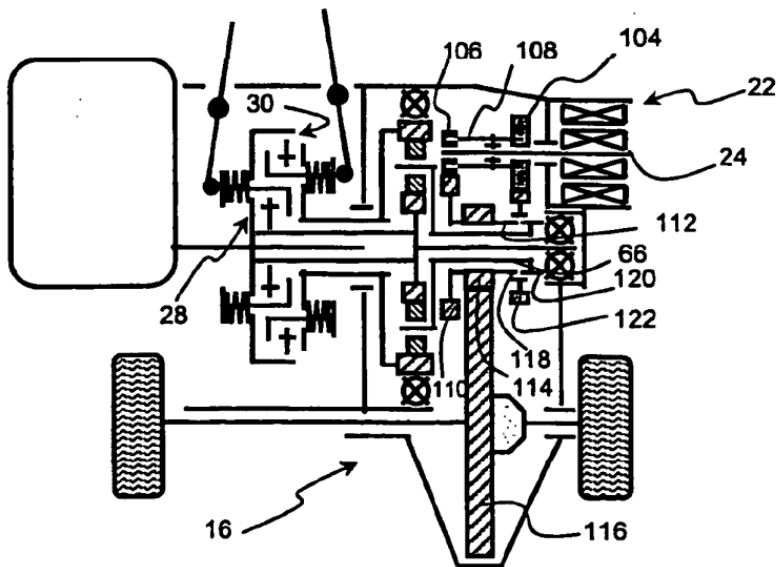


Figura 7



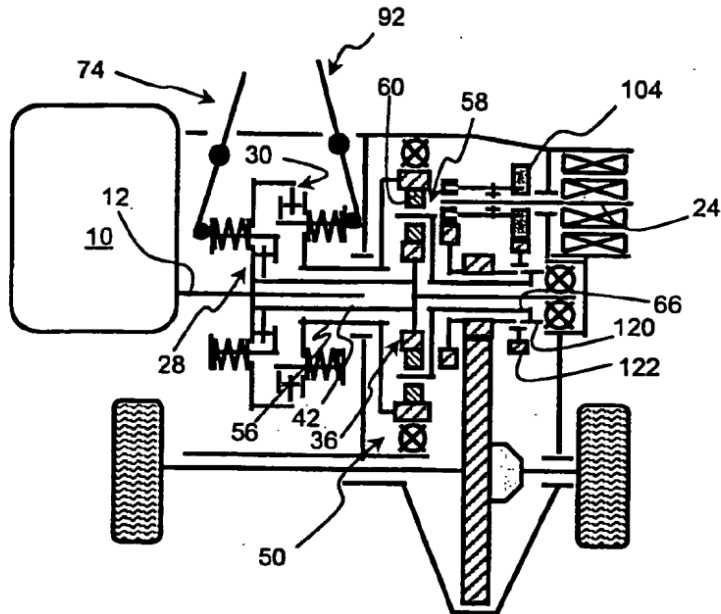


Figura 8

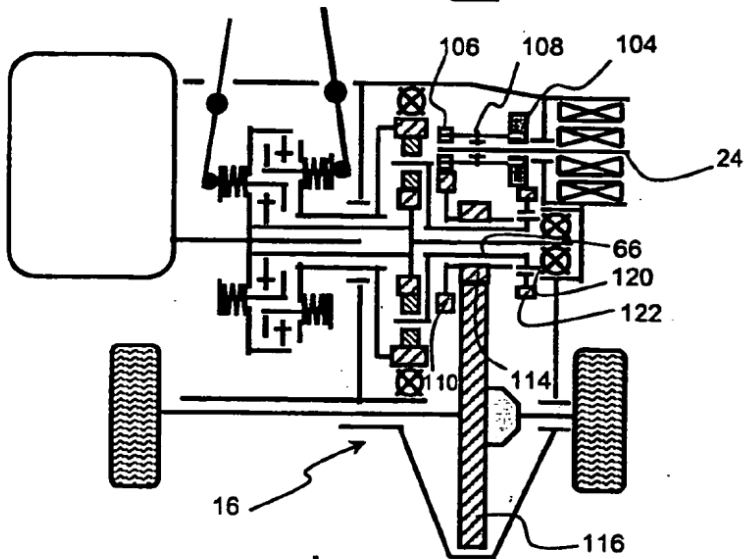


Figura 9

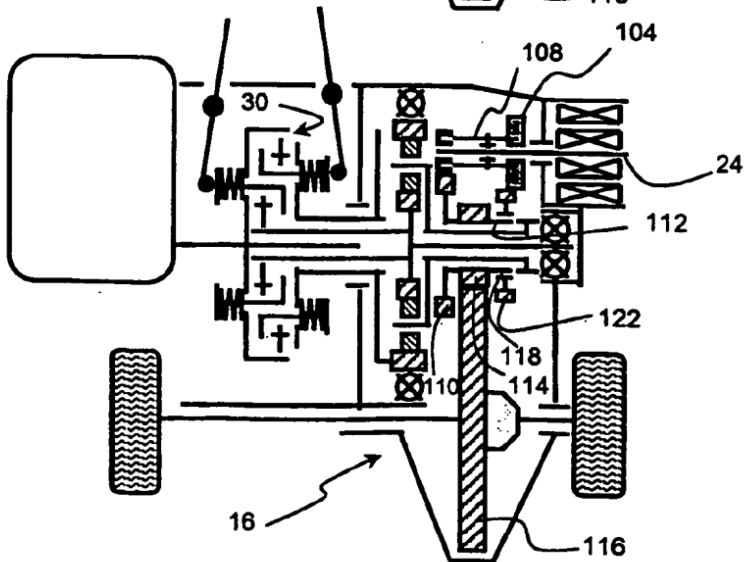


Figura 10

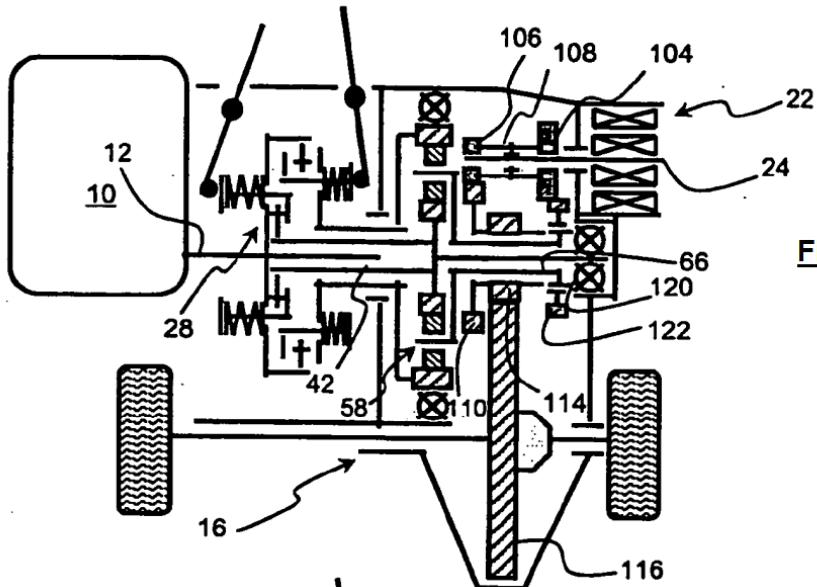


Figura 11

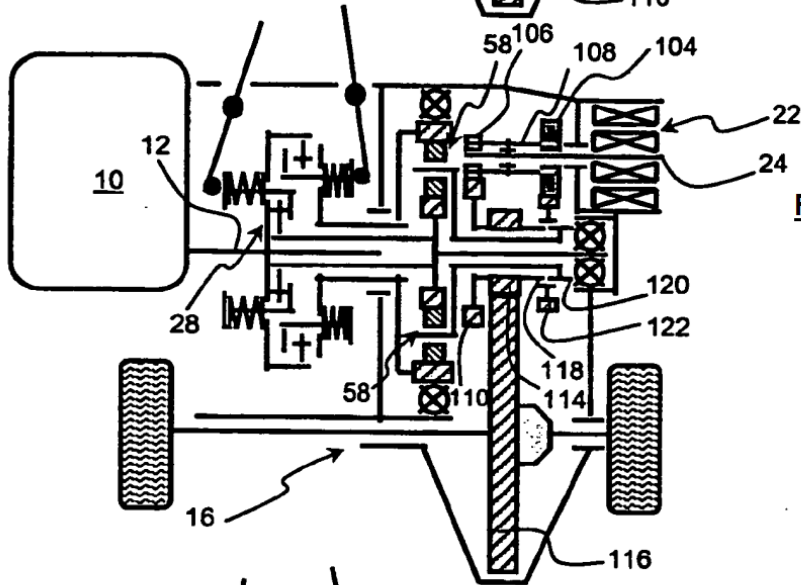


Figura 12

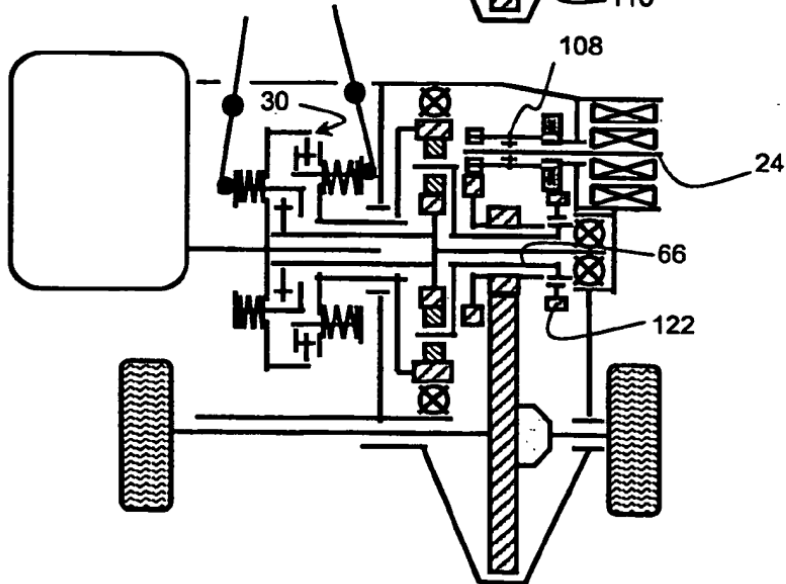


Figura 13

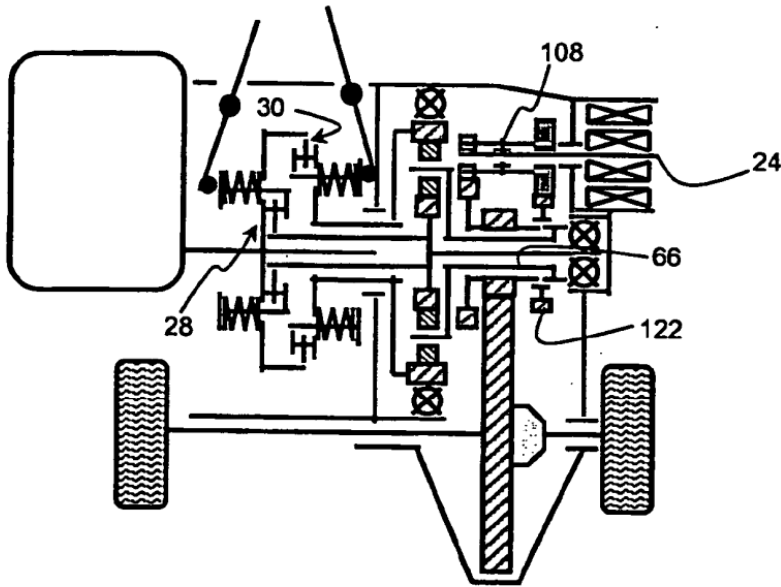


Figura 14

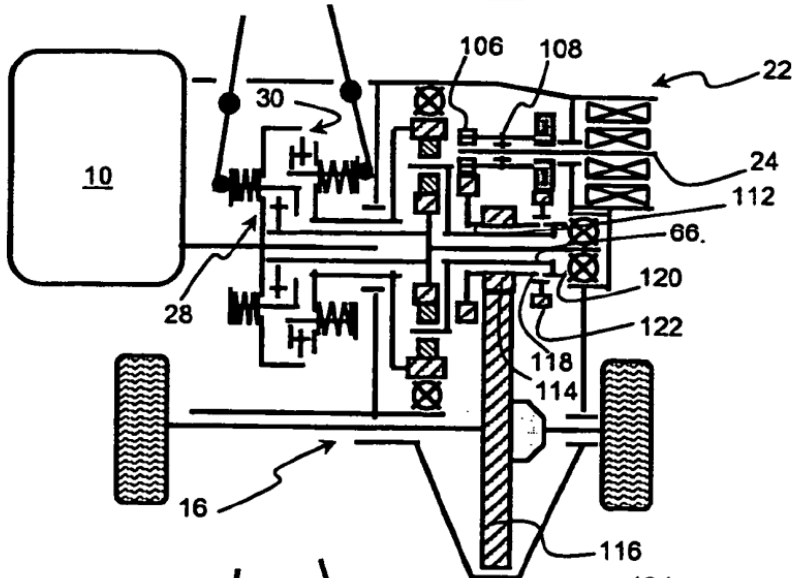


Figura 15

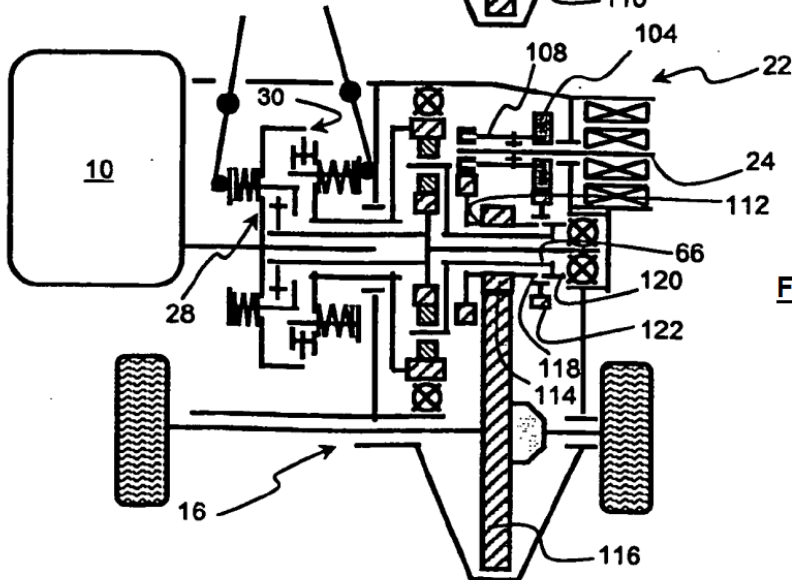
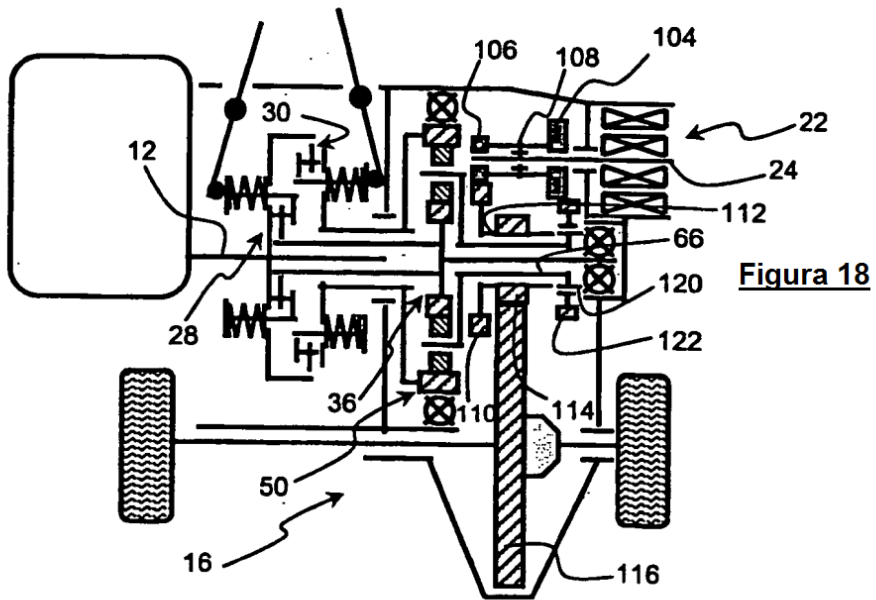
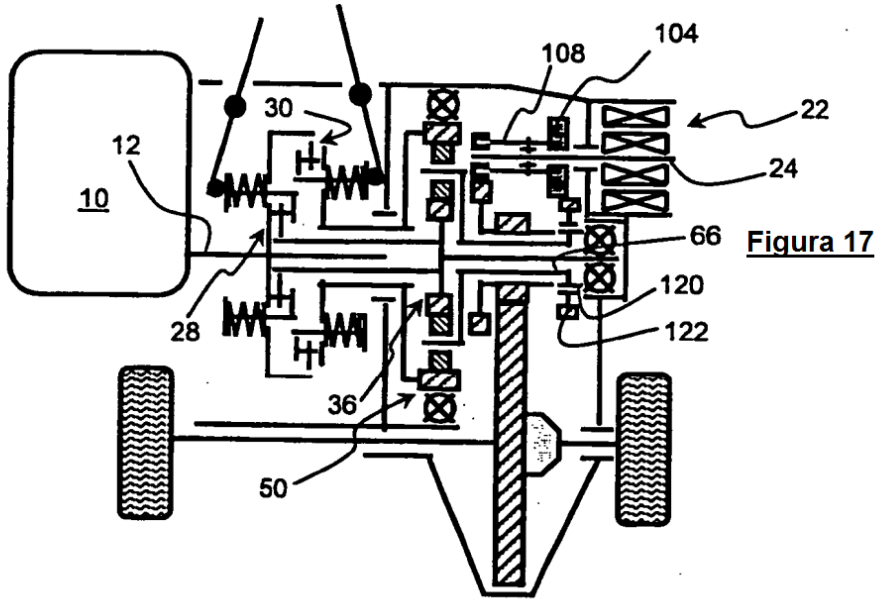


Figura 16



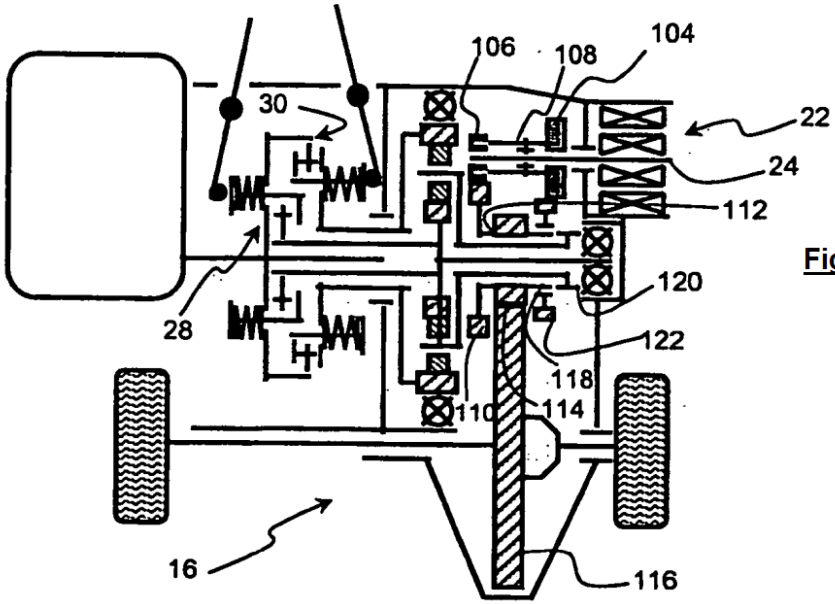


Figura 19

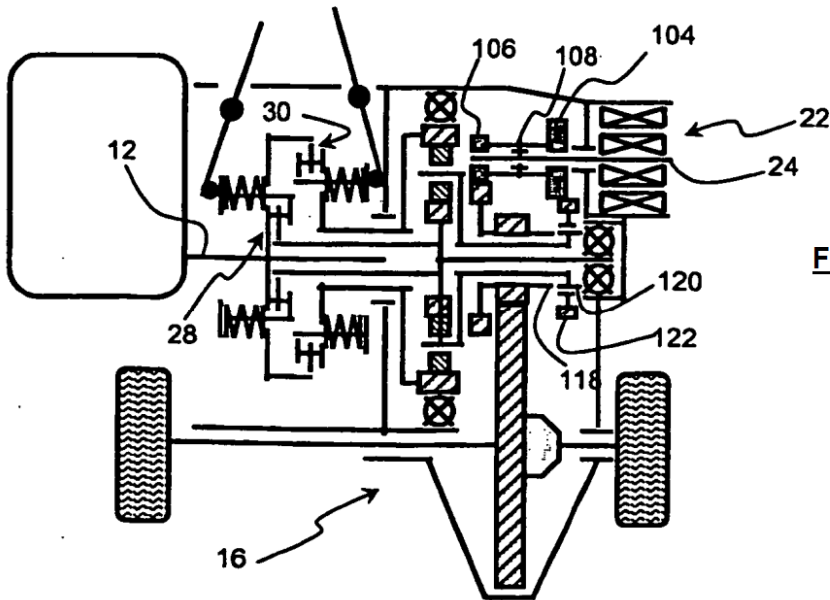


Figura 20

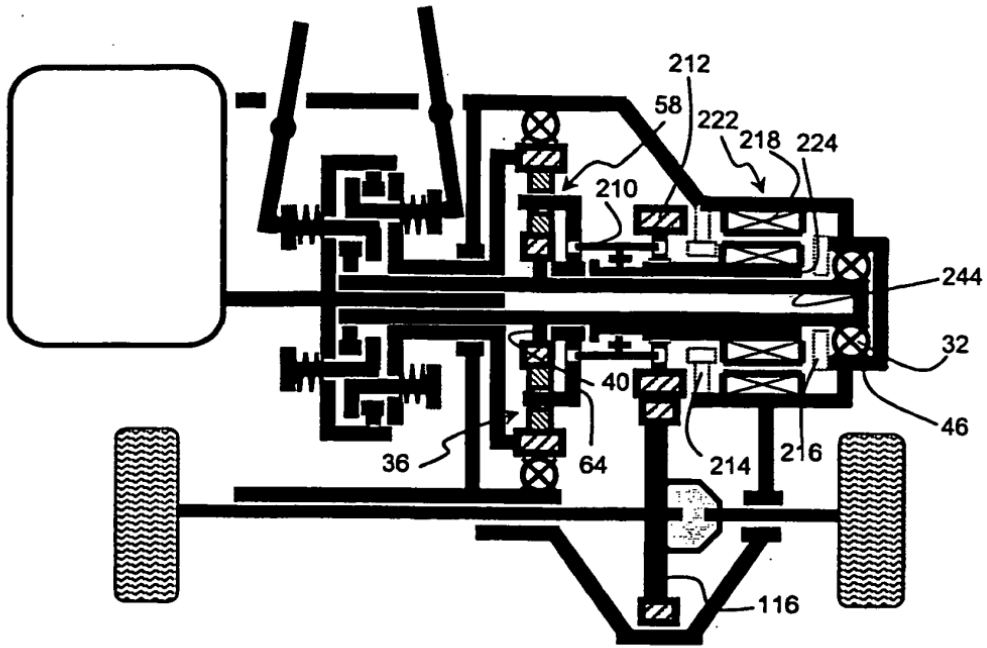


Figura 21

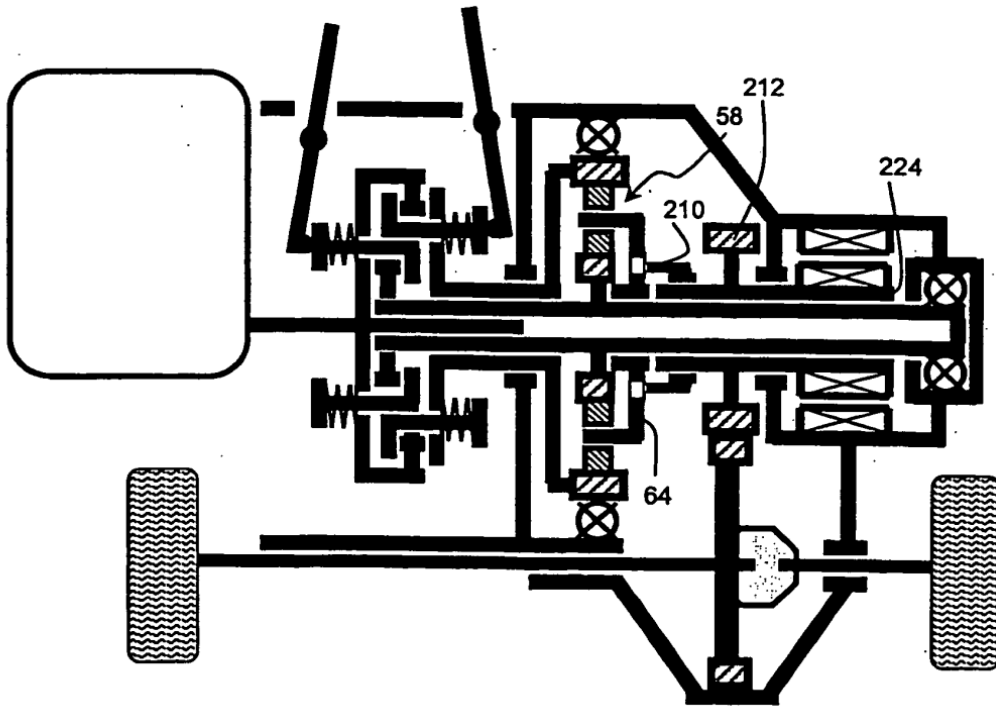
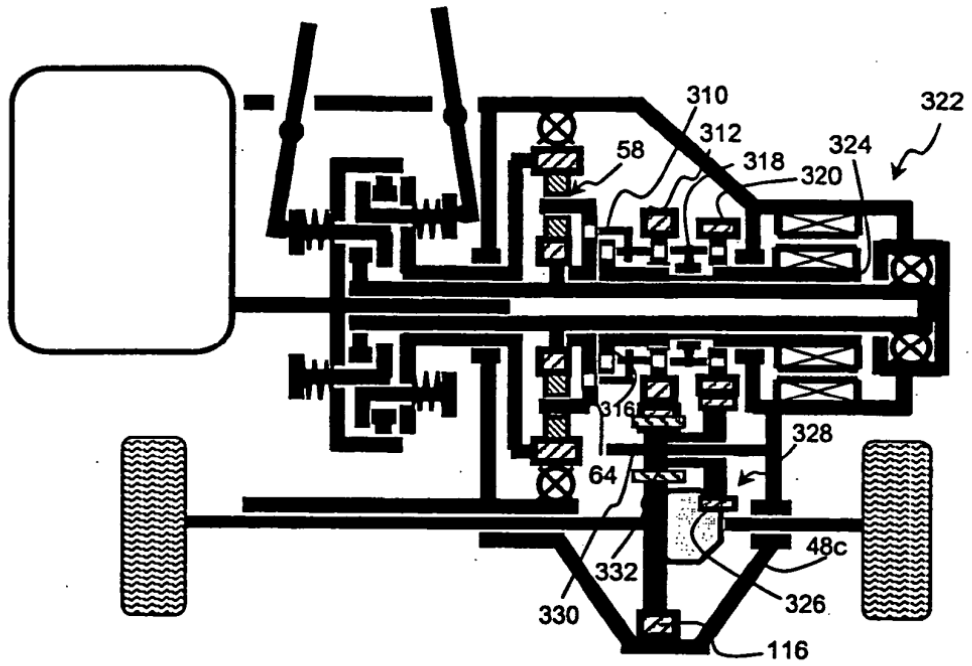
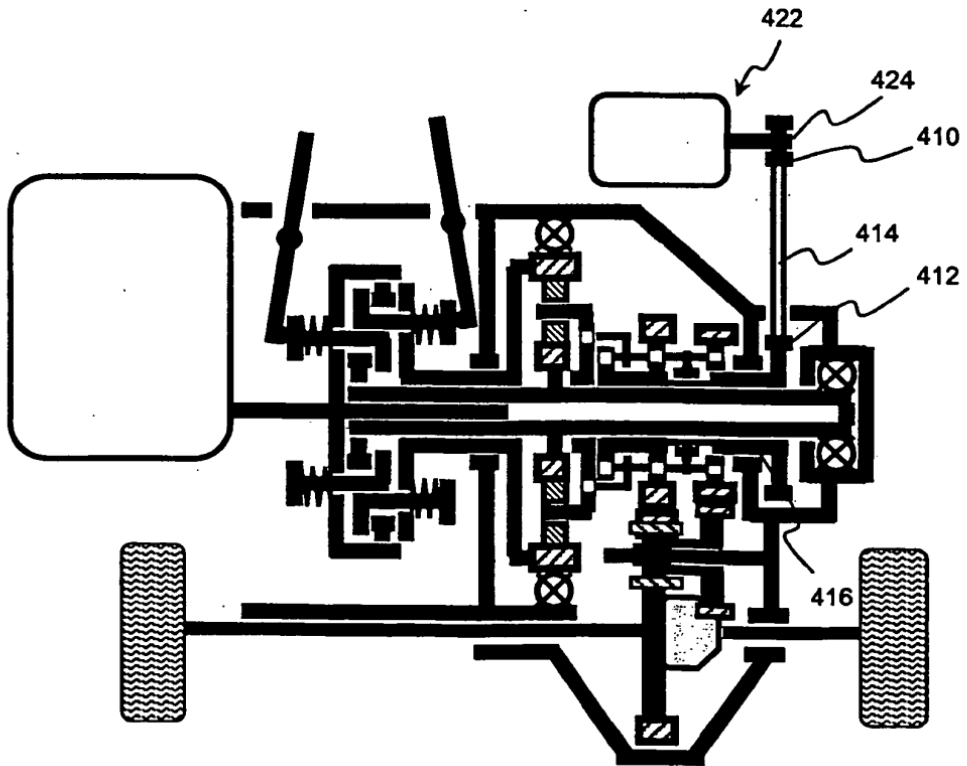


Figura 22



**Figura 23**



**Figura 24**

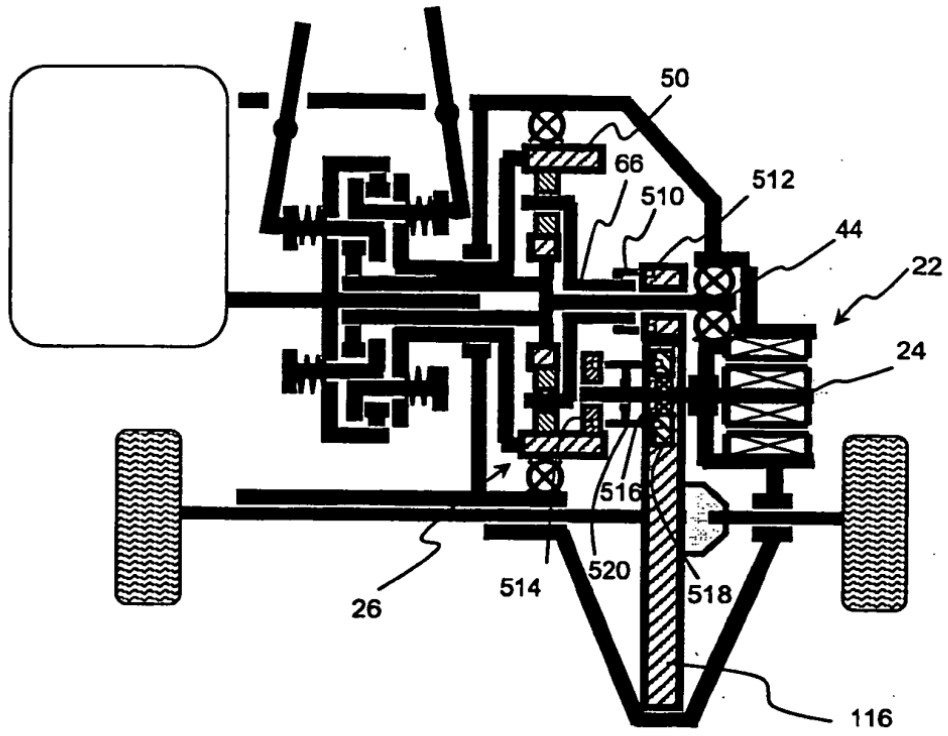


Figura 25

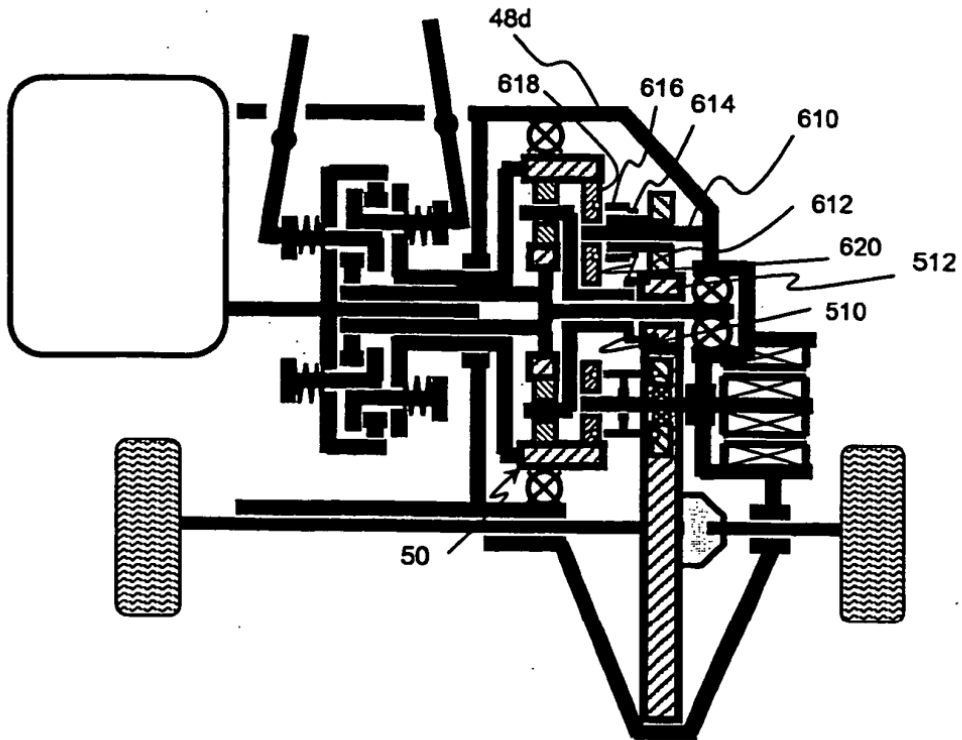


Figura 26



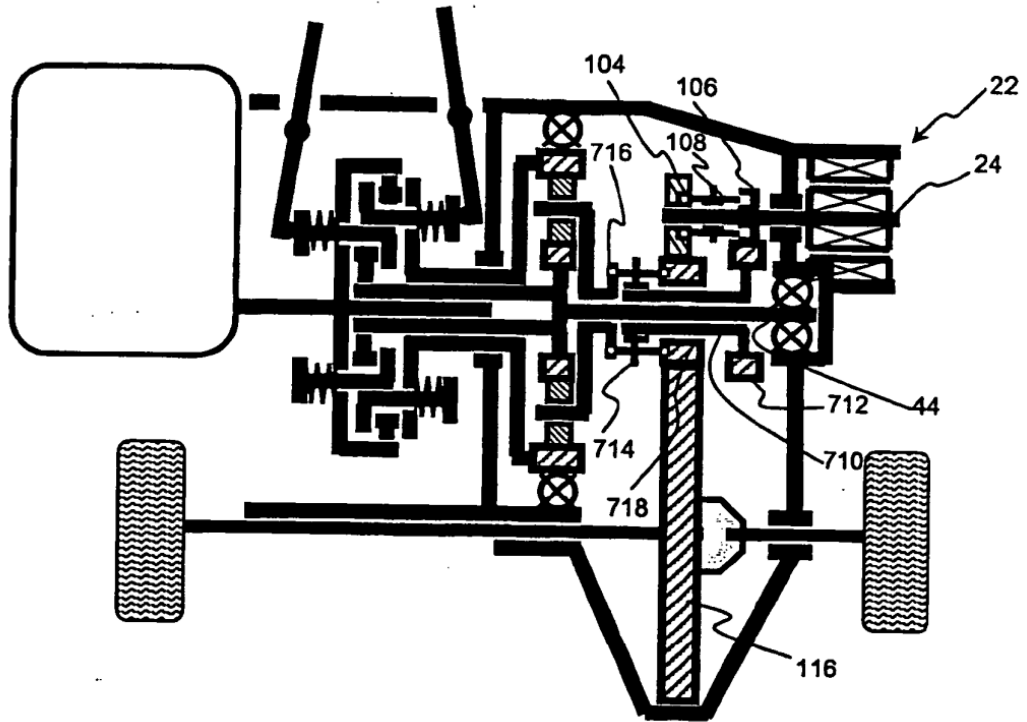


Figura 27

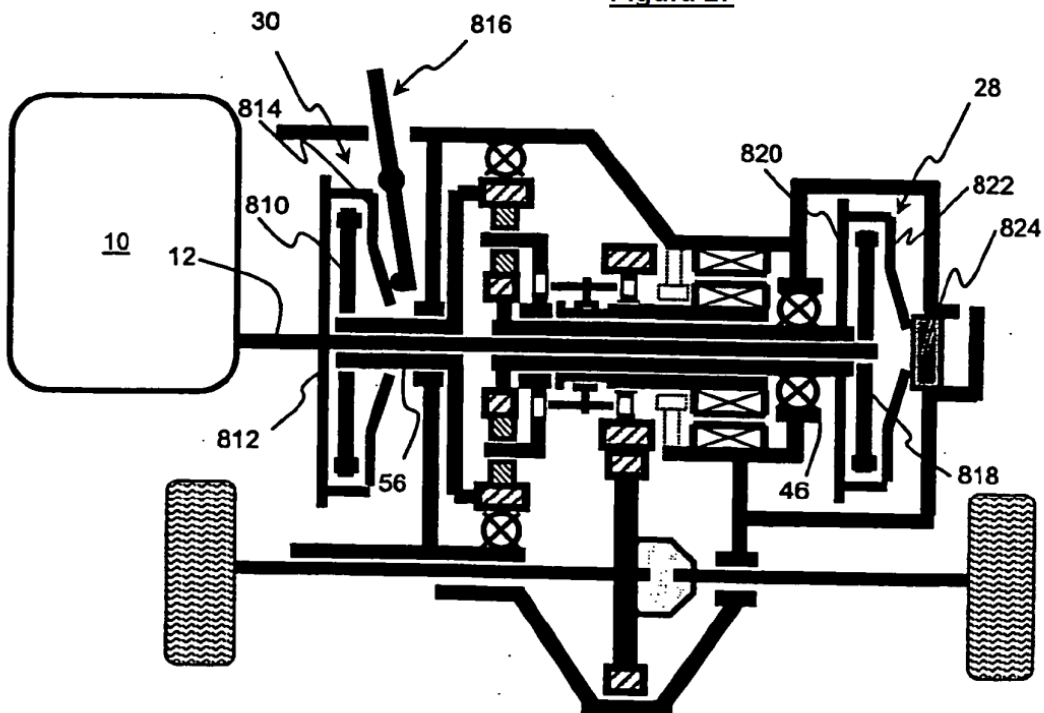


Figura 28