

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 353**

51 Int. Cl.:

B60W 20/00 (2006.01)
B60K 6/36 (2007.01)
B60K 6/40 (2007.01)
B60W 10/26 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2007 PCT/IB2007/001812**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2007 WO07144765**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2007 E 07734921 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2027002**

54 Título: **Método de control de un conjunto de accionamiento híbrido para vehículos y un conjunto de accionamiento híbrido que utiliza dicho método**

30 Prioridad:

15.06.2006 IT MI20061157

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

14.02.2017

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)
VIALE RINALDO PIAGGIO 25
56025 PONTEDERA (PISA), IT**

72 Inventor/es:

**MARCACCI, MAURIZIO;
CARMIGNANI, LUCA;
CAPOZZELLA, PAOLO y
CALEO, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 601 353 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

- Método de control de un conjunto de accionamiento híbrido para vehículos y un conjunto de accionamiento híbrido que utiliza dicho método
- 5 La presente invención se refiere a un método de control del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido para vehículos, en particular escúteres, y un conjunto de accionamiento híbrido que utiliza dicho método.
- 10 Como es sabido, ya hay vehículos de carretera, en particular vehículos de motor, utilizando conjuntos de accionamiento híbridos, es decir, vehículos en los que un motor de combustión interna y un motor eléctrico se utilizan en combinación entre sí.
- 15 Las soluciones híbridas conocidas permiten el uso alternativo o combinado de los dos sistemas de propulsión: de acuerdo con una configuración combinada conocida primera, llamada "híbrido serie", el motor de combustión interna tiene la única función de arrastre de un generador de corriente eléctrica, que recarga las baterías que cargan el motor eléctrico; por lo tanto, la propulsión se realiza exclusivamente por el motor eléctrico.
- 20 Esta solución ofrece la ventaja de reducir sustancialmente los consumos ya que el motor de combustión interna solo tiene que suministrar la potencia media y por lo tanto puede funcionar en condiciones estacionarias y optimizadas.
- 25 En una segunda configuración, conocida como la configuración "híbrido paralelo", tanto los motores de combustión interna como los eléctricos están conectados a las ruedas de accionamiento a través de mecanismos cinemáticos de transmisión específicos.
- Los conjuntos de accionamiento híbridos conocidos tienen la desventaja de tener estructuras complejas, siendo costosos y requieren una alta carga, con el resultado de que sólo hay unas pocas aplicaciones de este tipo de sistema híbrido en vehículos a motor que tengan dimensiones reducidas tales como los escúteres.
- 30 En particular, la solicitud de patente italiana TO2002A001088 describe un conjunto de accionamiento híbrido para escúteres que utiliza una máquina eléctrica coaxial con el embrague centrífugo de la unidad de transmisión interpuesta entre el árbol de accionamiento del motor de combustión interna y el árbol de transmisión. En este caso, el rotor de la máquina eléctrica es integral con la campana de embrague.
- 35 El conjunto de accionamiento híbrido conocido para escúteres es accionado de acuerdo con un método que comprende los siguientes modos operativos:
- "térmico", en el que la propulsión se suministra exclusivamente por el motor de combustión interna;
 - 40 - "eléctrico", en el que la propulsión es suministrada exclusivamente por la máquina eléctrica;
 - "híbrido paralelo", en el que el motor de combustión interna y el motor eléctrico contribuyen a suministrar la potencia de accionamiento; y
 - 45 - "híbrido serie", en el que el motor de combustión interna se utiliza exclusivamente para el arrastre de un generador eléctrico para la recarga de las baterías, mientras que el par motor de la hélice a la rueda de accionamiento es suministrado por la máquina eléctrica solo.
- 50 Los modos operativos combinados actualmente conocidos para el pilotaje de un conjunto de accionamiento híbrido para escúteres no son capaces de optimizar el consumo de energía del vehículo y garantizar un nivel de carga de las baterías en un valor predefinido. Sólo prevén, de hecho, la posibilidad de suministrar los pares de los dos motores a la rueda de accionamiento o cargar las baterías a través del motor de combustión interna mientras que el motor eléctrico suministra el par motor requerido.
- 55 En este último caso, el uso de un generador de corriente específica también es necesario, ya que la máquina eléctrica se dedica a actuar como un motor y por lo tanto no es posible aprovechar su característica de reversibilidad.
- 60 El documento EP 1518737 A divulga una estructura de unidad de potencia para un vehículo híbrido en el que se requieren dos motores eléctricos diferentes. Un motor eléctrico primero es un motor de accionamiento acoplado a través de dos embragues con el motor de combustión interna, mientras que el motor eléctrico segundo es un motor de arranque directamente acoplado con el motor. Otros conjuntos de accionamiento híbrido para vehículos de motor y métodos para controlar los mismo se divulgan, por ejemplo, en los documentos EP 1340645 A y EP 1574379 A.
- 65 Lo que la presente invención propone llevar a cabo es eliminar los inconvenientes reportados anteriormente en los tipos conocidos de métodos para la gestión de los modos de funcionamiento de conjuntos de accionamiento híbrido,

concebido un método que es capaz de garantizar un alto rendimiento de funcionamiento en términos de optimización del control de la energía.

5 Dentro de esta empresa, un objetivo de la presente invención es proporcionar un método de gestión de los modos de función de los conjuntos de accionamiento híbridos capaces de controlar el nivel de carga de las baterías, durante el funcionamiento en un modo combinado, con el fin de mantenerlo a un nivel preestablecido.

10 Un objetivo adicional de la presente invención es concebir un conjunto de accionamiento híbrido que utiliza este método de gestión de los modos operativos.

Esta empresa y otros objetivos se consiguen mediante el método de gestión de los modos de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido para un vehículo, en particular un escúter, de acuerdo con la reivindicación 1.

15 Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida pero no limitativa del método de gestión de los modos de funcionamiento de conjuntos de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención, indicados a título indicativo y no limitativo en los dibujos adjuntos en los que:

20 - la figura 1 es una representación esquemática de una primera realización del conjunto de accionamiento híbrido para escúteres que utilizan el método de acuerdo con la invención;

- la figura 2 es un esquema de los flujos de potencia intercambiados entre el sistema de acumuladores y la máquina eléctrica en función de los modos operativos seleccionados;

25 - la figura 3 es una representación esquemática de una segunda realización del conjunto de accionamiento híbrido para escúteres que utilizan el método de acuerdo con la invención;

30 - la figura 4 es un esquema del sistema de control de la gestión optimizada de energía del conjunto de accionamiento;

- la figura 5a es una representación esquemática de una primera arquitectura de comunicación entre los módulos de gestión y de control del conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención;

35 - la figura 5 b es una representación esquemática de una segunda arquitectura de comunicación entre los módulos de gestión y de control del conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención;

- la figura 5 c es una representación esquemática de una tercera arquitectura de comunicación entre los módulos de gestión y de control del conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención;

40 - la figura 5d es una representación esquemática de una cuarta arquitectura de comunicación entre los módulos de gestión y de control del conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención;

45 - la figura 6 es una representación gráfica del procesamiento de los comandos de entrada del dispositivo de gestión de energía.

50 Con referencia a las figuras anteriores, el conjunto 1 de accionamiento híbrido para escúteres que utiliza el método de acuerdo con la invención comprende un motor 3 de combustión interna, equipado con un árbol 4 de accionamiento conectado por medio de una unidad 5 de transmisión a un árbol 6 de transmisión de movimiento, a su vez acoplado con una rueda 2 de accionamiento por medio de una reducción 28.

55 La unidad 5 de transmisión comprende una polea 10 de accionamiento, una polea accionada 11 y una correa 12 bobinada alrededor de las poleas 10, 11. La polea accionada 11 es selectivamente conectable al árbol 6 de transmisión por medio de un embrague centrífugo 8. El conjunto 1 de accionamiento híbrido comprende también una máquina eléctrica 32 coaxial con el embrague 8, pero situada en una posición axial diferente en el árbol 6 de transmisión.

En particular, la máquina eléctrica 32 tiene un estator 33 encajado en una carcasa fija 34 coaxialmente con el árbol 6 de transmisión, y un rotor 35 encajado directamente en el árbol 6 de transmisión.

60 Esta disposición innovadora de la máquina eléctrica 32 garantiza una reducción de las cargas en una dirección radial con respecto a las máquinas eléctricas de tipo conocido y reduce la inercia de la parte de rotor de la máquina eléctrica 32.

65 Además, en la disposición descrita, el rotor 35 de la máquina eléctrica 32 no está sujeto a tensión debido al calor producido por el embrague centrífugo 8.

ES 2 601 353 T3

La máquina eléctrica 32 utilizada en la realización ilustrativa descrita, consiste en un estator 33 con arrollamientos del tipo de tres fases y un rotor 35 con imanes permanentes, colocado en el interior del propio rotor 35. La disposición de los imanes es tal que produce una asimetría en el circuito del rotor magnético.

5 Para su funcionamiento, la máquina eléctrica 32 es capaz de explotar tanto la contribución de los imanes presentes en el rotor como la anisotropía del circuito del rotor magnético. Por tanto, es capaz de girar en ambas direcciones y de absorber y suministrar par motor. Se utiliza por consiguiente, tanto para el suministro de par motor de propulsión para el escúter tomando la energía de un sistema 36 de acumuladores o tomando el par motor de frenado mediante la recuperación de energía en el sistema 36 de acumuladores.

10 Para este fin, los componentes electrónicos 50 de control de la máquina eléctrica 32 se compone de un dispositivo electrónico primero 51 para la alimentación de las fases de la máquina eléctrica (inversor) y un dispositivo electrónico segundo 52 con un transformador de alta frecuencia para aumentar la tensión de entrada (elevador de voltaje).

15 Este dispositivo segundo 52 es capaz de regular la tensión de salida independientemente de las variaciones en la tensión de entrada, debido al sistema 36 de acumuladores, a través del uso de una inductancia de entrada.

20 Como se muestra en la figura 2, ambos dispositivos 51, 52 permiten el paso de la potencia en ambas direcciones: desde el sistema 36 de acumuladores a la máquina eléctrica 32 y viceversa.

El sistema 36 de acumuladores prevé el uso de diversos tipos de baterías, tales como, por ejemplo, plomo, gel de plomo, níquel-metal hidruro, baterías de litio y así sucesivamente, con o sin supercondensadores y unos componentes electrónicos de control y gestión adecuados (no mostrados).

25 El sistema de acumuladores de energía tiene la posibilidad de ser recargado a través de un cargador de batería externo, como ocurre normalmente. Una característica adicional de los componentes electrónicos 50 de control anterior es permitir que el sistema de energía sea recargado directamente a través de la máquina eléctrica 32, evitando el uso de un cargador de batería externo.

30 En una segunda realización ilustrada en la figura 3, el uso está previsto de un embrague accionado 21 en sustitución del embrague 8 de masa centrífuga. Esta solución permite que el motor 3 de combustión interna sea acoplado y desacoplado con la rueda 2 de accionamiento y el motor eléctrico 32 integral con esta sólo cuando sea requerido por el sistema de forma permanente. Con el uso del embrague accionado 21 existe la ventaja de ser capaz de activar el motor 3 de combustión interna a través del motor eléctrico 32 realizando la estrategia de "parada al ralentí": cuando el vehículo está en un punto muerto, el motor 3 de combustión interna es apagado y, después de ser reiniciado con propulsión eléctrica solo, puede ser encendida de nuevo la explotación de la máquina eléctrica 32, que se utiliza para la propulsión, que se hace integral con el árbol 4 del motor 3 de combustión interna por medio del embrague accionado.

40 Esta segunda realización también permite que el conjunto de accionamiento sea configurado como "híbrido serie" con el motor eléctrico que proporciona para la propulsión y el motor de combustión interna que, cuando funciona, funciona siempre en los puntos de eficiencia máxima y, a través de un generador eléctrico montado en un eje de salida del motor de combustión interna, recarga las baterías.

45 El sistema consiste en el motor 3 de combustión interna, el sistema 36 de acumuladores y la máquina eléctrica 32 que comprende los componentes electrónicos 50 de control relativa, se gestiona a fin de garantizar un alto rendimiento operativo.

50 El sistema 36 de acumuladores a bordo del vehículo es, de hecho, utilizado para suministrar energía o recargado a través de los mismos componentes electrónicos 50 de control de la máquina eléctrica 32 de forma optimizada en función de la estrategia de gestión de energía seleccionada.

55 Para este propósito, hay una unidad 38 de gestión de energía capaz de accionar adecuadamente la máquina eléctrica 32 y el motor 3 de combustión interna, por medio de dispositivos 39, 50 de control específicos, sobre la base de una serie de parámetros y/o comandos de entrada recibidos. La unidad 38 de gestión de energía es de hecho capaz de interpretar las peticiones del piloto en términos de modos de funcionamiento y el par motor de propulsión, gestionando de este modo de forma optimizada el funcionamiento integrado de motor 3 de combustión interna y la máquina eléctrica 32 y el nivel de carga del sistema 36 de acumuladores.

60 Varias soluciones están previstas para la realización física de los dispositivos 38, 50, 39, 36 de control electrónicos.

65 La solución definida como "compacta" comprende el alojamiento de los diferentes componentes electrónicos 38, 50, 39, 36 de control descritos anteriormente en el mismo dispositivo electrónico. En la solución definida como "distribuida", por otro lado, los diversos componentes electrónicos 38, 50, 39, 36 de control están alojados en diferentes dispositivos colocados en varios puntos en el vehículo.

Las soluciones intermedias son provistas también en que dos o más dispositivos están presentes en el vehículo, que implementan uno o más componentes electrónicos de control en su interior.

5 Para las soluciones que prevén dos o más dispositivos distribuidos en el vehículo, para un correcto funcionamiento del sistema, existe el problema del intercambio de información entre los distintos componentes electrónicos de control. Para este propósito, el uso está previsto de una línea 75 de comunicación que utiliza el protocolo CAN (red de área de control).

10 La figura 5a ilustra la red 75 de comunicación CAN, con los nodos relativos, utilizados en una realización preferida del vehículo equipado con un conjunto de accionamiento híbrido que utiliza el método de acuerdo con la invención.

Cada nodo CAN se asocia con un dispositivo electrónico con las siguientes funcionalidades:

15 - nodo de "control de máquina eléctrica": este corresponde a los componentes electrónicos 50 de control de la máquina eléctrica 32. El dispositivo envía la información a la línea CAN 75 con respecto a la activación eléctrica y recibe las diversas señales de orden de activación desde la misma línea;

20 - nodo de "control de motor de combustión interna": este corresponde a los componentes electrónicos 39 de control del funcionamiento del motor de combustión interna. El dispositivo envía la información a la línea CAN 75 en relación con el motor de combustión interna y recibe las diversas señales de orden de activación desde la misma línea

25 - nodo de "panel de control digital": este corresponde a un dispositivo 74 de visualización que le da al piloto información sobre el estado de funcionamiento del vehículo. El dispositivo recibe señales de entrada para ser visualizadas y puede enviar opcionalmente información sobre diferentes señales que podrían ser adquiridas, por ejemplo la posición de la empuñadura 44 de acelerador y otras definidas en detalle a continuación (figura 4);

30 - nodo de "control de sistema de acumuladores": este corresponde al sistema 36 de acumuladores presente en el vehículo, que envía la información a la línea CAN en relación con su nivel de carga y recibe los distintos comandos y señales de entrada de control;

35 - nodo de "sistema de gestión de energía": este corresponde a la unidad 38 de gestión de energía. Este dispositivo recibe las señales enviadas desde los otros dispositivos 50, 39, 74, 36 desde la línea CAN 75 y envía las diversas señales de mando y control a los diferentes dispositivos.

El dispositivo 74 de visualización puede ser sustituido por un panel de control equivalente con indicadores analógicos, en consecuencia eliminando el nodo de "panel de control digital" en la línea CAN 75. Un ejemplo de esta solución se representa en la figura 5b.

40 Si se utiliza una solución con las baterías de plomo, por ejemplo, para la obtención del sistema 36 de acumuladores, el nodo de "control de sistema de acumuladores" puede no estar presente en la línea 75. En este caso, será uno de los otros dispositivos presentes en el vehículo el que adquiere los valores de la característica del sistema 36 de acumuladores y, posiblemente, transmita los datos a través de CAN 75. Un ejemplo de esta solución se proporciona en la figura 5c.

45 Si la unidad 38 de gestión de energía se implementa en el mismo soporte de equipo físico de uno de los dispositivos 50, 39 de control presente en el vehículo, el nodo de "sistema de gestión de energía" puede ser eliminado. En este caso, el dispositivo 50, 39 de control que implementa las funcionalidades de la unidad 38 de gestión de energía llevará a cabo las operaciones de gestión relativas. Un ejemplo de esta solución se ilustra en la figura 5d.

50 El método implementado por la unidad 38 de gestión de energía para la gestión de los modos de funcionamiento del conjunto de accionamiento híbrido se describe a continuación.

55 En términos generales, con el fin de seleccionar el modo de funcionamiento óptimo del conjunto 1 de accionamiento híbrido, la unidad 38 de gestión de energía realiza los siguientes pasos:

60 a) la unidad 38 de gestión de energía recibe una serie de parámetros y/o comandos de entrada, entre los cuales la estrategia de gestión establecido por el piloto a través de los selectores A, B, C, D, la rotación de la empuñadura 44 de acelerador, el estado del freno 45, la velocidad de rotación del rotor 35 de la máquina eléctrica 32, la posición angular de la válvula 40 de mariposa, el par motor suministrado por el motor 3 de combustión interna, la velocidad de rotación del motor 3 de combustión interna y el estado de carga del sistema 36 de acumuladores;

65 b) sobre la base de los parámetros de entrada y/o comandos recibidos, la unidad 38 de gestión de energía determina el estado del vehículo y el par motor solicitado por el piloto;

c) sobre la base de los valores determinados en el paso b) se accionan tanto el motor 3 de combustión interna como

ES 2 601 353 T3

la máquina eléctrica 32 de modo que la suma del par motor suministrado por ambas motorizaciones es igual a la solicitada por el piloto.

5 El método de gestión del modo de funcionamiento del conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la invención prevé que el piloto puede seleccionar una de las siguientes estrategias de gestión:

- eléctrico puro, en el que la máquina eléctrica solo se utiliza para la propulsión;

10 - híbrido estándar, en el que tanto la máquina eléctrica como el motor de combustión interna se utilizan para la propulsión y la unidad 38 de gestión de energía mantiene el estado de carga de las baterías a un nivel prefijado;

- híbrido de carga alta, en el que la unidad 38 de gestión de energía gestiona las dos máquinas con el fin de satisfacer el par motor solicitado por el piloto e intenta cargar el sistema de acumuladores tanto como sea posible;

15 - híbrido de carga baja, en el que la unidad 38 de gestión de energía gestiona las dos máquinas con el fin de satisfacer el par motor solicitado por el piloto y minimizar los consumos de combustible utilizando la energía contenida en el sistema de acumuladores.

20 En la estrategia eléctrico puro, el embrague 8 desacopla mecánicamente, de manera permanente, el motor 3 de combustión interna de la máquina eléctrica 32 y por consiguiente también de la rueda 2 de accionamiento del vehículo integral con el mismo. En este modo, cuando el par motor requerido es positivo, es suministrado por la máquina eléctrica 32 solo, mientras que si el par motor requerido es negativo, se requiere un par motor de frenado para la máquina eléctrica 32.

25 Con particular referencia a las estrategias de gestión combinadas de la acumulación y/o sistema de tracción, la unidad 38 de gestión de energía es capaz, de acuerdo con la estrategia de gestión seleccionada por el piloto, de funcionar en los siguientes modos operativos:

30 I) utilizar parte de la potencia suministrada por el motor de combustión interna para la recarga de las baterías a través de la máquina eléctrica, que funciona como generador;

II) utilizar la máquina eléctrica en sustitución de parte de la potencia necesaria para la propulsión suministrada por el motor de combustión interna, utilizando la energía almacenada en el sistema de acumuladores;

35 III) utilizar simultáneamente, a la potencia máxima que puede ser suministrada por el motor de combustión interna, la potencia suministrada por la máquina eléctrica;

IV) gestionar las dos máquinas con el fin de mantener un cierto nivel de carga en el sistema de acumuladores.

40 Con referencia a la figura 6, una explicación ilustrativa es provista de cómo determina el dispositivo 38 de gestión de energía, de acuerdo con la estrategia de gestión combinada seleccionada, en el que el modo operativo del motor 3 de combustión interna y la máquina eléctrica deben ser accionados.

45 La figura 6, con el número de referencia 61, indica el par motor máximo disponible resultante de la suma del par motor máximo que puede ser suministrado por el motor de combustión interna y el par motor máximo que puede ser suministrado por el motor eléctrico; la curva relacionada con el par motor máximo disponible del motor de combustión interna solamente se indica con el número de referencia 62; el número 63 se refiere al par motor absorbido por la máquina eléctrica en deceleración; el par motor de frenado absorbido por la máquina eléctrica durante el frenado se identifica con el número 64; el número 65 indica el par motor máximo que la máquina eléctrica puede absorber cuando funciona como generador; finalmente, el número 66 se refiere a la ejecución total de porcentaje del acelerador.

50 Durante el funcionamiento del vehículo, el segmento vertical 66 de la ejecución del acelerador permanece entre el par motor 61 de propulsión máximo y el par motor de frenado absorbido por la máquina eléctrica en desaceleración 63, pero se mueve a la velocidad de rotación de la polea accionada 11.

55 Para cada instante de tiempo t , la unidad 38 de gestión de energía posiciona el segmento vertical 66 en el valor del número de revoluciones de rotación de la polea accionada 11 y se indica en porcentaje en dicho segmento la posición actual de la empuñadura 44 de acelerador.

60 El punto así fijado corresponde en el eje de las ordenadas a un valor de par motor. Este valor se interpreta como un par motor solicitado por el piloto.

65 En el caso de la estrategia de gestión híbrido estándar combinado, la solicitud de par motor se gestiona de manera diferente de acuerdo con el área, entre los tres siguientes, en los que cae:

- 5 - entre la línea 63 que identifica el par motor de frenado absorbido por la máquina eléctrica en desaceleración y el eje horizontal. En este caso el par motor requerido es negativo: la unidad 38 de gestión de energía controla el cierre de la válvula 40 de mariposa y, opcionalmente, cierra el suministro de combustible a través del dispositivo 39 de control y, por encima de una cierta velocidad, envía una referencia de par motor negativo a la máquina eléctrica 32 que es llamada para actuar como generador, recuperando la energía en la batería;
- 10 - entre el eje horizontal y la línea 62 que identifica el par motor de propulsión máximo disponible del motor de combustión interna solo. El par motor requerido en este caso es positivo y menor que el par motor suministrable máximo del motor de combustión interna; la unidad 38 de gestión de energía controla la apertura de la válvula 40 de mariposa a través del dispositivo 39 de control con el fin de regular el suministro de mezcla de aire-gasolina dentro de la cámara de combustión y envía una referencia a la máquina eléctrica 32 (positiva o negativa) con el fin de satisfacer el par motor solicitado, controlar el nivel de estado de carga y optimizar el funcionamiento del motor 3 de combustión interna;
- 15 - entre la línea 62 y la línea 61 en relación con el par motor de propulsión máxima disponible. En este caso, el par motor requerido es mayor que el par motor suministrable máximo del motor 3 de combustión interna: la unidad 38 de gestión de energía controla la apertura de la válvula 40 de mariposa a través del dispositivo 39 de control de modo que el motor 3 de combustión interna suministra el par motor máximo y envía una referencia de par motor positivo a la máquina eléctrica 32 para satisfacer el par motor mayor solicitado por el piloto.
- 20 Por último, si el piloto activa la palanca 45 de frenado, la unidad 38 de gestión de energía envía una referencia de par motor negativo para la máquina eléctrica 32 igual al valor de par motor correspondiente en la curva 64 a la velocidad de rotación dada de la polea accionada 11.
- 25 La estrategia de gestión híbrido de carga alta combinado tiene el propósito de permitir una recarga tan rápida como sea posible del sistema 36 de acumuladores, manteniendo posteriormente el estado de carga en el valor máximo alcanzado.
- 30 Cuando el par motor requerido está entre la línea 62 que identifica el par motor máximo disponible del motor 3 de combustión interna solo y la línea 61 en relación con el par motor máximo disponible, el valor máximo del par motor en relación con el número de revoluciones se determina para no poner en peligro significativamente los rendimientos del vehículo cuando acelera. De esta manera, el par motor de propulsión suministrado por la máquina eléctrica es limitado y en consecuencia, la energía se toma de las baterías.
- 35 Cuando, por otro lado, el par motor requerido está entre el eje horizontal y la línea 62, el motor de combustión interna suministrará todo el par motor necesario para la propulsión. Además, si está en funcionamiento en las áreas de máxima eficiencia, el sistema utilizará su par motor en exceso con respecto al requerido, para recargar el sistema de acumuladores, utilizando la máquina eléctrica como generador.
- 40 En las fases de desaceleración y frenado, el sistema funciona de la misma manera que en el modo híbrido estándar, utilizando la máquina eléctrica como un generador, recargando energía en el sistema de acumuladores.
- 45 En el modo híbrido de carga baja, el objetivo es privilegiar el uso de la energía presente en la máquina eléctrica 32 en lugar de la que proviene del combustible, para reducir el consumo de combustible.
- 50 La diferencia sustancial con el control utilizado en el modo híbrido estándar se puede encontrar cuando el par motor solicitado por el piloto cae dentro del área entre el eje horizontal y la línea 62: la máquina eléctrica 32 suministra una parte del par motor necesario, mientras que la parte restante es provista por el motor 3 de combustión interna. El par motor requerido por la máquina eléctrica 32 debe en cualquier caso ser tal que mantenga el funcionamiento del motor 3 de combustión interna dentro de un área de máxima eficiencia.
- 55 Si el motor 3 de combustión interna no es un motor de carburador, sino un motor de inyección, para el control del suministro de par motor, es provisto un dispositivo electrónico 39 capaz de regular el suministro de aire dentro del motor y gestionar automáticamente los parámetros característicos de los motores de inyección.
- 60 De hecho, se ha verificado que el método de acuerdo con la invención descrita de este modo garantiza una gestión del modo de funcionamiento de los conjuntos de accionamiento híbridos que es tal como para alcanzar un alto rendimiento de funcionamiento en términos de optimización de la gestión de energía.
- 65 De hecho, se ha comprobado que la máquina eléctrica funciona como un motor o como un generador de corriente dependiendo de los requisitos de optimización de consumo de energía. La gestión de la invención particular permite que la máquina eléctrica mantenga el estado de carga en un valor preestablecido, que puede corresponder a la carga máxima u otro valor predeterminado, o contribuir al suministro de par motor de propulsión con el fin de permitir que el motor de combustión interna funcione de manera optimizada.
- También se ha comprobado que el conjunto de accionamiento híbrido para escúteres descrito es capaz de

implementar el método de gestión del modo operativo de acuerdo con la invención.

La invención así concebida puede experimentar numerosas modificaciones, adiciones y variantes, todas incluidas en el alcance del concepto de la invención.

- 5 El alcance de protección es definido por las reivindicaciones. No debe por lo tanto ser considerado como limitado por las realizaciones preferidas ilustradas en la descripción y las figuras en forma de ejemplos.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de un vehículo, en particular un escúter, que comprende al menos un motor (3) de combustión interna y una máquina eléctrica (32), comprendiendo el método las fases de:
- 5
- a) determinar un par motor requerido y un estado del vehículo basado en una serie de parámetros y/o comandos de entrada recibidos;
- 10
- b) accionar dicho motor (3) de combustión interna de manera que no proporciona el par motor y accionar la máquina eléctrica (32) de manera que funcione como un generador para cargar un sistema (36) de acumuladores, cuando dicho par motor requerido es negativo;
- 15
- c) accionar dicho motor (3) de combustión interna y/o dicha máquina eléctrica (32) para:
- satisfacer dicho par motor requerido, y/o
 - llevar dicho sistema (36) de acumuladores a un nivel de carga preestablecido y/o accionar dicho motor (3) de combustión interna en condiciones de régimen de máxima eficiencia, cuando el par motor requerido es positivo y menor que el par motor máximo que puede ser suministrado por dicho motor (3) de combustión interna;
- 20
- d) accionar dicho motor (3) de combustión interna y dicha máquina eléctrica (32) que suministra el par motor de propulsión, con el fin de satisfacer dicho par motor necesario, cuando dicho par motor requerido es positivo y mayor que el par motor máximo que puede ser suministrado por dicho motor (3) de combustión interna;
- 25
- en el que dicha serie de parámetros y/o comandos de entrada utilizados en determinar dicho par motor requerido y dicho estado del vehículo es seleccionada del grupo que consiste en:
- la estrategia de gestión de dicho vehículo;
 - la rotación de una empuñadura (44) de acelerador de dicho vehículo;
 - el estado de al menos un freno (45) de dicho vehículo;
 - la velocidad de rotación de un rotor (35) de dicha máquina eléctrica (32);
 - el par motor suministrado por el motor (3) de combustión interna;
 - la velocidad de rotación del motor (3) de combustión interna;
 - la posición angular de una válvula (40) de mariposa de dicho motor (3) de combustión interna;
 - el flujo de aire dentro de dicho motor (3) de combustión interna;
 - el estado de carga de dicho sistema (36) de acumuladores; y
- 30
- combinaciones de los mismos.
- 35
- 2.-El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho mando en relación con la estrategia de gestión de dicho vehículo se puede seleccionar del grupo que consiste en:
- 50
- modo operativo eléctrico puro, en el que la máquina eléctrica (32) se utiliza sola para la propulsión;
 - modo operativo híbrido estándar, en el que tanto la máquina eléctrica (32) como el motor (3) de combustión interna se utilizan para la propulsión y el estado de carga del sistema (36) de acumuladores se mantiene a un nivel prefijado;
 - modo operativo híbrido de carga alta, en el que tanto la máquina eléctrica (32) como el motor (3) de combustión interna se accionan con el fin de satisfacer el par motor requerido y cargar el sistema (36) de acumuladores tanto como sea posible;
 - modo operativo híbrido de carga baja, en el que tanto la máquina eléctrica (32) como el motor (3) de combustión interna se accionan con el fin de satisfacer el par motor requerido y reducir al mínimo los consumos de combustible.
- 60
- 65
- 3.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la

reivindicación 2, en el que, cuando dicha estrategia de gestión es el modo operativo híbrido estándar:

5 - en dicha fase c) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre todo el par motor requerido, también utilizando un par motor en exceso para la recarga de dicho sistema (36) de acumuladores a un nivel de carga prestablecido, si dicho sistema (36) de acumuladores tiene un nivel de carga más bajo que dicho nivel prestablecido; y

10 - en dicha fase d) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre el par motor suministrable máximo y dicha máquina eléctrica (32) es accionada para satisfacer la solicitud de par motor más alta.

4.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, cuando dicha estrategia de gestión es el modo operativo híbrido estándar:

15 - en dicha fase c) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para funcionar en condiciones de régimen de máxima eficiencia, en el que dicho sistema (36) de acumuladores está sustancialmente en un nivel de carga prestablecido, y dicha máquina eléctrica (32) es accionada para satisfacer la solicitud de par motor más alta; y

20 - en dicha fase d) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre el par motor suministrable máximo y dicha máquina eléctrica (32) es accionada para satisfacer la solicitud de par motor más alta.

5.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, cuando dicha estrategia de gestión es el modo operativo híbrido de carga alta:

25 - en dicha fase c) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre todo el par motor requerido, utilizando un par motor en exceso para la recarga de dicho sistema (36) de acumuladores, si dicho motor (3) de combustión interna está funcionando bajo condiciones de régimen de máxima eficiencia; y

30 - en dicha fase d), dicha máquina eléctrica (32) es accionada para que suministre un par motor de propulsión limitado y dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre el par motor suministrable máximo.

6.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, cuando dicha estrategia de gestión es el modo operativo híbrido de carga baja:

35 - en dicha fase c) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para funcionar en condiciones de régimen de máxima eficiencia y dicha máquina eléctrica (32) es accionada para que satisfaga la solicitud de par motor más alta; y

40 - en dicha fase d) dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que suministre el par motor suministrable máximo y dicha máquina eléctrica (32) es accionada para que satisfaga la solicitud de par motor más alta.

7.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, que comprende también la fase de enviar una referencia de par motor negativo a la máquina eléctrica (32) en la activación de al menos un freno (45).

8.- El método de gestión del modo de funcionamiento de un conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, cuando dicha estrategia de gestión es el modo operativo eléctrico puro:

50 - en dicha fase b) dicha máquina eléctrica (32) suministra un par motor de frenado;

- en dichas fases c) y d) dicha máquina eléctrica sola (32) es accionada para que suministre un par motor de propulsión.

9.- Un conjunto híbrido de accionamiento para vehículos, en particular escúteres, que comprende al menos un motor (3) de combustión interna y al menos una máquina eléctrica (32) que puede ser activada alternativamente a o en combinación con dicho motor (3) de combustión interna, caracterizado porque comprende una unidad (38) de gestión de energía para el pilotaje de al menos dicho motor (3) de combustión interna y al menos una máquina eléctrica (32) en respuesta a una serie de señales de entrada de acuerdo con el método definido en reivindicación 1.

60 10.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque dicha máquina eléctrica (32) es del tipo reversible.

65 11.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque dicha máquina eléctrica (32) comprende un estator (33) con bobinados del tipo de tres fases y un rotor (35).

12.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque dicho

rotor (35) tiene imanes permanentes, estando dichos imanes posicionados en el interior del rotor (35) para producir una asimetría en el circuito magnético del rotor.

- 5 13.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque dicho estator (33) es encajado en una carcasa fija (34) coaxialmente al árbol (6) de transmisión de dicho vehículo, y dicho rotor (35) es encajado directamente sobre dicho árbol (6) de transmisión.
- 10 14.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque dicha máquina eléctrica (32) tiene componentes electrónicos (50) de control que comprende un dispositivo electrónico primero (51) adecuado para la alimentación de las fases de dicha máquina eléctrica (32) y/o un dispositivo electrónico segundo (52) adecuado para elevar la tensión de entrada.
- 15 15.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con reivindicación 14, caracterizado porque dicho dispositivo electrónico segundo (52) se produce con un transformador de alta frecuencia.
- 20 16.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque dicho dispositivo electrónico primero (51) es un *invertidor* y dicho dispositivo electrónico segundo (52) es un *elevador de voltaje*.
- 25 17.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 16, caracterizado porque dicho motor (3) de combustión interna es accionado por un dispositivo (39) de control de manera que suministre un par motor.
- 30 18.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con reivindicación 17, caracterizado porque dicha unidad (38) de gestión de energía se implementa en al menos uno seleccionado a partir de dichos componentes electrónicos (50) de control de dicha máquina eléctrica (32) y dicho dispositivo (39) de control de dicho motor (3) de combustión interna.
- 35 19.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18, caracterizado porque dicha unidad (38) de gestión de energía envía señales de control al menos a uno seleccionado de:
- dichos componentes electrónicos (50) de control de dicha máquina eléctrica (32);
 - dicho dispositivo (39) de control de dicho motor (3) de combustión interna;
 - dicho sistema (36) de acumuladores;
 - un panel (74) de control digital.
- 40 20.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque dicha unidad (38) de gestión de energía se comunica con dichos componentes electrónicos (50) de control, dispositivo (39) de control, sistema (36) de acumuladores y el panel (74) de control digital a través de una línea (75) de comunicación.
- 45 21.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque dicha línea (75) de comunicación utiliza el protocolo de comunicación CAN (red de área de control).
- 50 22.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 21, caracterizado porque dicho motor (3) de combustión interna está acoplado con un embrague (8) de masa centrífuga.
- 55 23.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 21, caracterizado porque dicho motor (3) de combustión interna está acoplado con un embrague accionado (21).
- 60 24.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque dicha máquina eléctrica (32) se utiliza para arrancar el motor (3) de combustión interna mediante la realización de la estrategia de "parada al ralentí" en el que, cuando el vehículo está en un punto muerto, dicho motor (3) de combustión interna es apagado y, después de ser reiniciado con propulsión eléctrica solo, puede ser encendida de nuevo la explotación de la máquina eléctrica 32, que se utiliza para la propulsión, que se hace integral con el árbol (4) del motor (3) de combustión interna por medio del embrague accionado (21).
- 65 25.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con la reivindicación 23 ó 24, caracterizado porque dicha máquina eléctrica (32) es accionada para que suministre la propulsión requerida y dicho motor (3) de combustión interna es accionado para que funcione en los puntos de máxima eficiencia, recargando dicho sistema (36) de acumuladores a través de un generador eléctrico montado en un eje de salida de dicho motor (3) de combustión interna.
- 26.- El conjunto de accionamiento híbrido de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 25, caracterizado porque

dichos componentes electrónicos (50) de control se utiliza para la recarga de dicho sistema (36) de acumuladores.

27.- Un producto para un ordenador directamente cargable en la memoria interna de un ordenador digital que comprende porciones de código adecuadas para implementar las fases de las reivindicaciones 1 a 8 cuando dicho producto se ejecuta en dicho ordenador.

5

Fig. 1

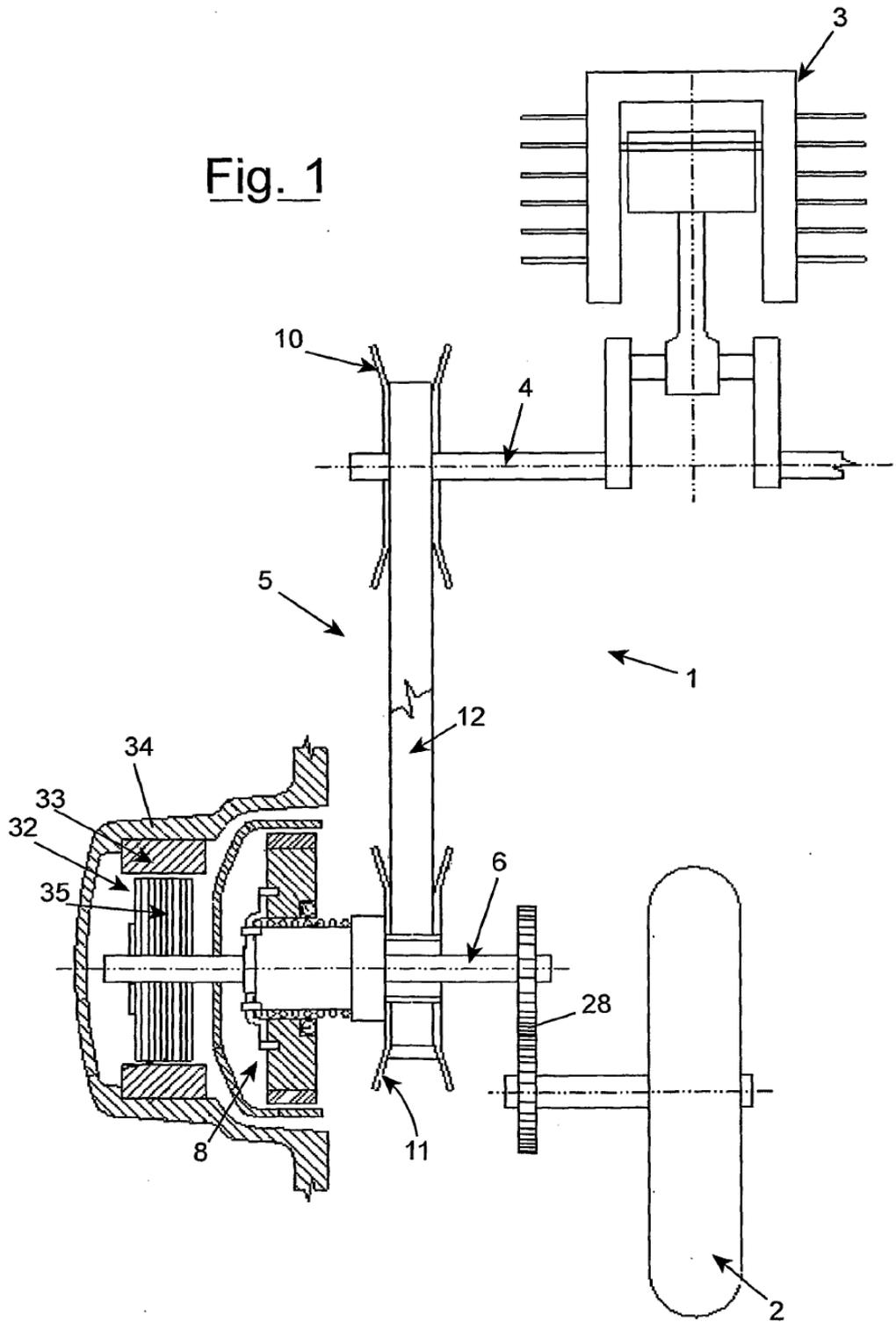


Fig. 2

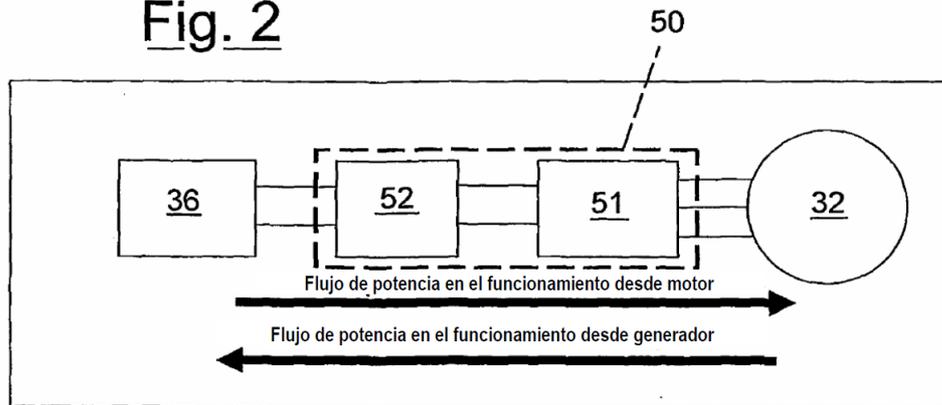


Fig. 3

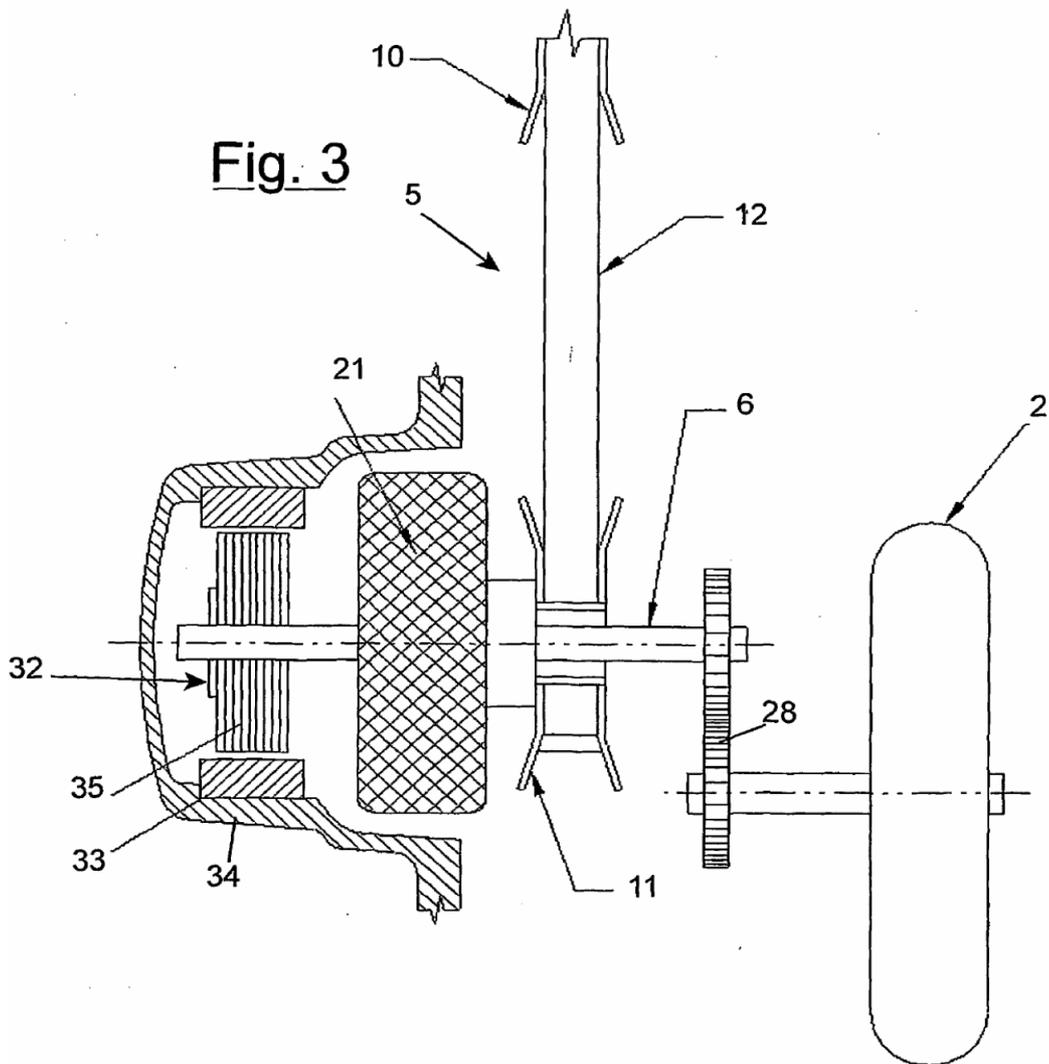
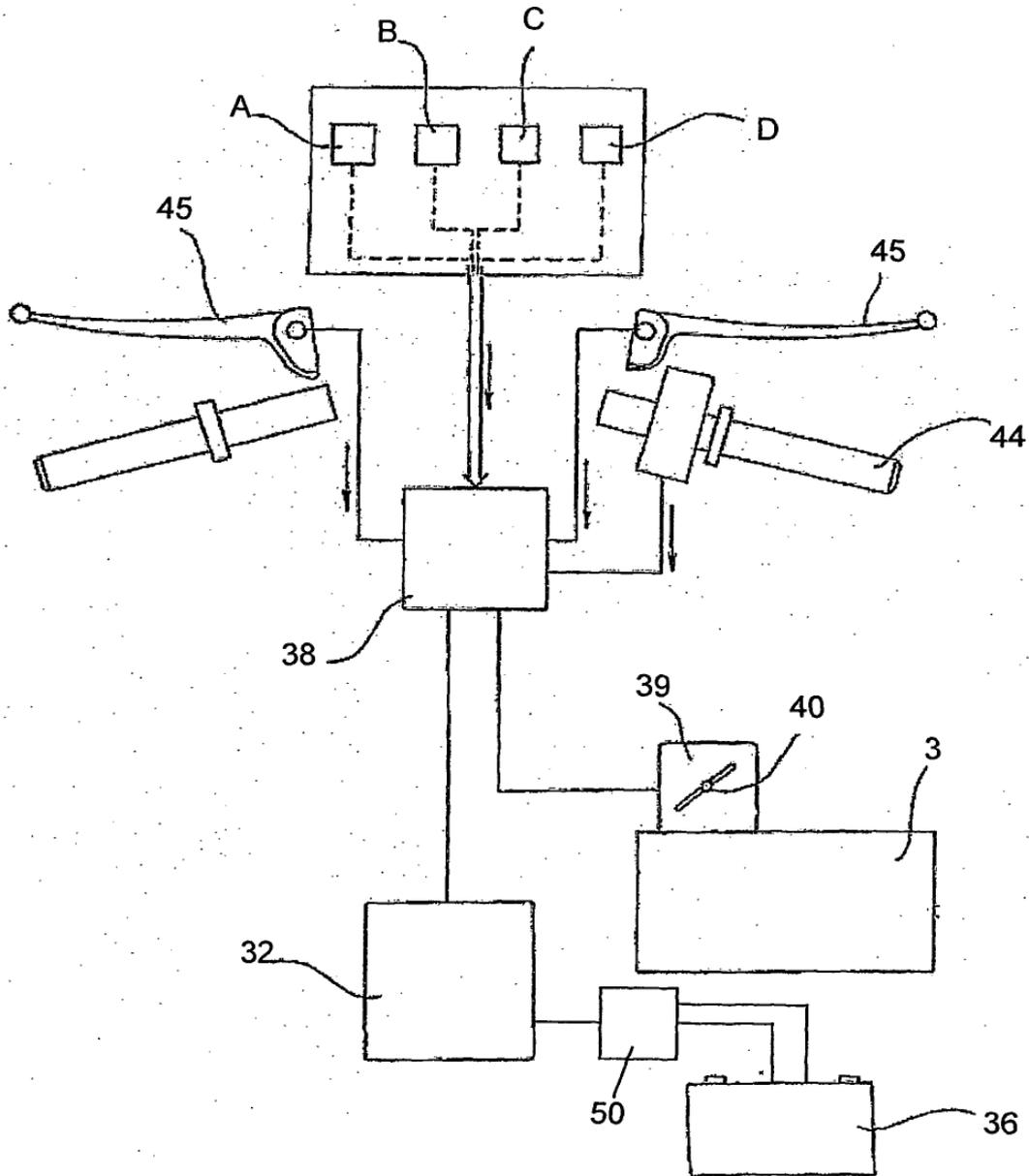


Fig. 4



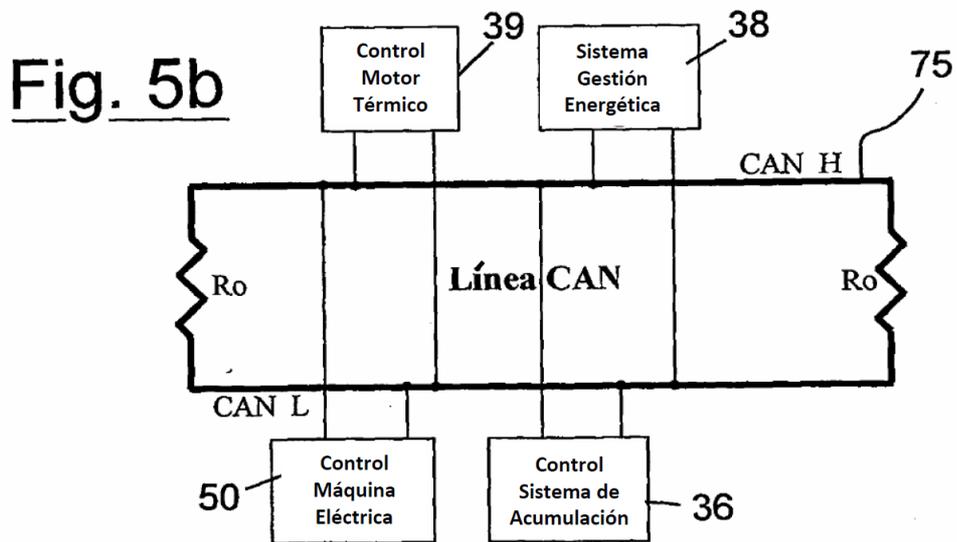
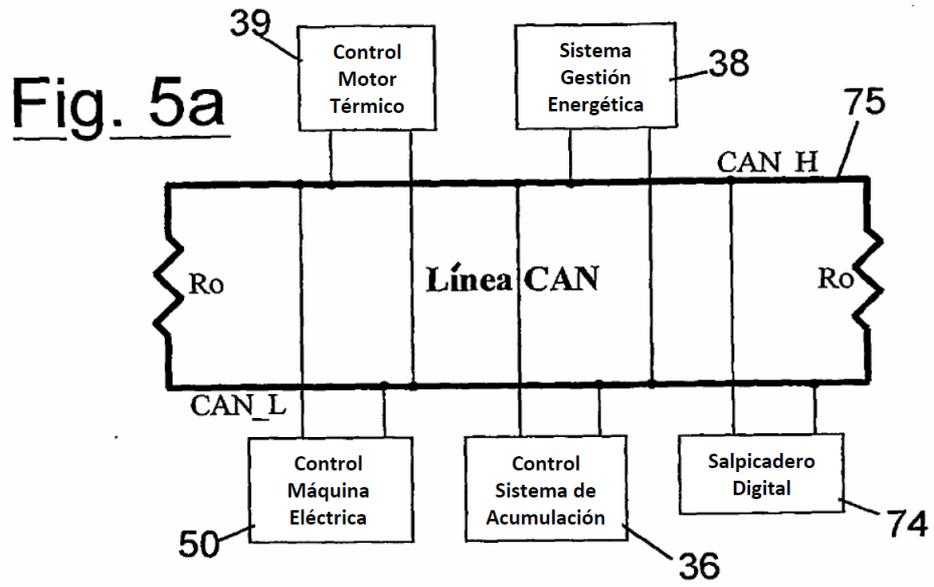


Fig. 5c

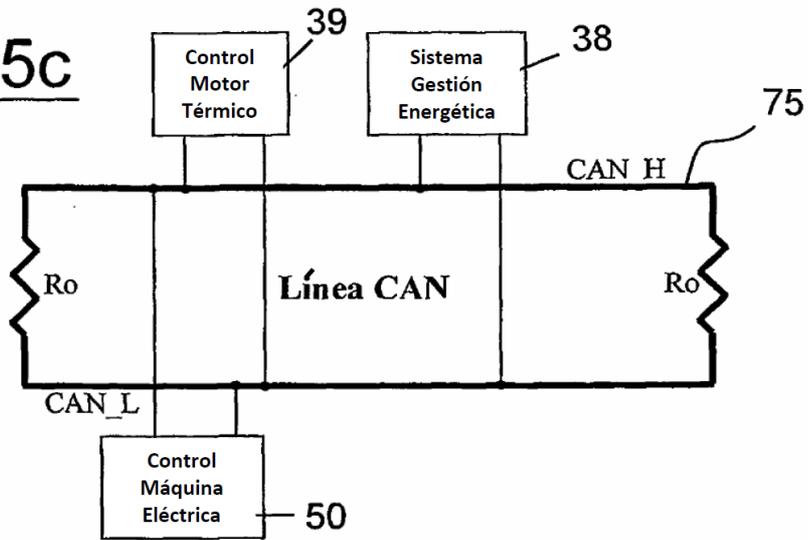


Fig. 5d

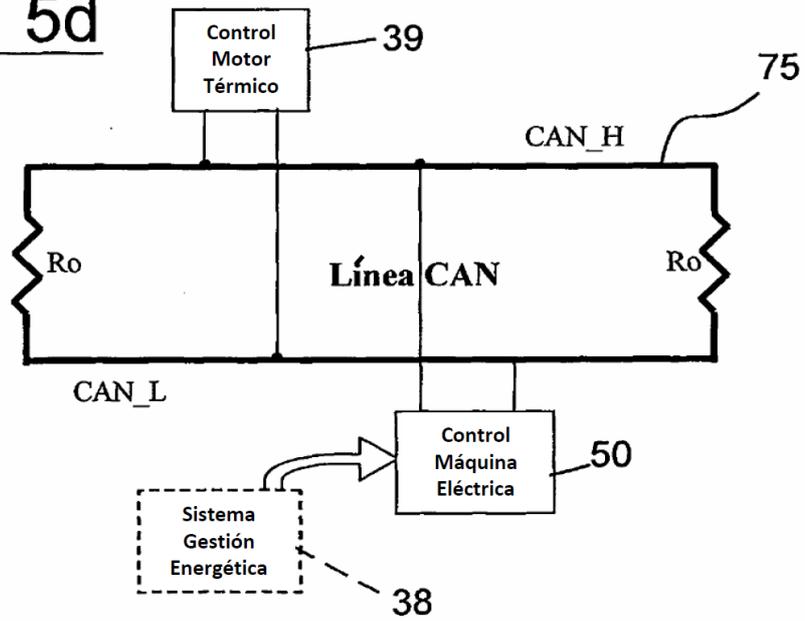


Fig. 6

Evoluciones del par utilizado en el control

