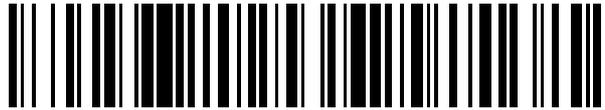


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 674**

21 Número de solicitud: 201601105

51 Int. Cl.:

F02N 5/04 (2006.01)
B60K 6/10 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

22.12.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2017

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA (100.0%)
Avda. de la Paz nº 93
26006 Logroño (La Rioja) ES

72 Inventor/es:

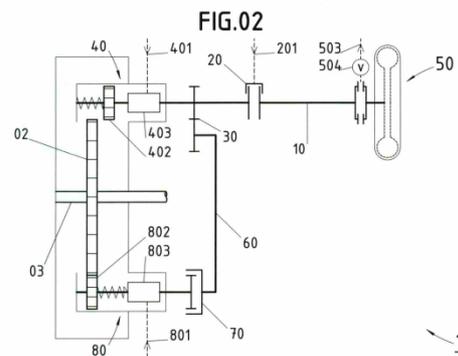
SÁENZ-DÍEZ MURO, Juan Carlos;
JIMÉNEZ MACÍAS, Emilio;
BLANCO FERNÁNDEZ, Julio;
MARTÍNEZ CÁMARA, Eduardo;
PÉREZ DE LA PARTE, M^a Mercedes;
LATORRE BIEL, Juan Ignacio;
BLANCO BARRERO, Juan Manuel y
GARCÍA ALCARAZ, Jorge Luis

54 Título: **Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico**

57 Resumen:

Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1), del tipo de los que incorporan un volante de inercia de alta velocidad (50) y que consta fundamentalmente de:

- a. un árbol (10), del volante de inercia (50);
- b. un embrague (20), del volante de inercia (50);
- c. un engranaje (30), para acoplar mecánicamente al árbol (10) el árbol (60);
- d. un conector arranque (40), tipo Bédix;
- e. un volante de inercia de alta velocidad (50) con salida magnética, al vacío, que carece de árbol de transmisión, y cuya finalidad es almacenar energía mecánica en forma cinética;
- f. un árbol (60), de la rueda libre (70);
- g. una rueda libre (70);
- h. un conector parada/marcha (80), tipo Bédix.



ES 2 620 674 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico.

5 Objeto y sector de la técnica al que se refiere la invención

La presente invención se refiere a un sistema arranque/parada (*start/stop*) para automóvil mediante acumulador mecánico.

10 El objeto de la invención consiste en proponer un sistema mejorado para el control de la maniobra de arranque/parada de un automóvil, empleando un volante de inercia de alta velocidad con salida magnética, que funciona al vacío y que carece de árbol de transmisión.

15 La invención se sitúa en sector técnico de ingeniería de automoción, y más concretamente en el relativo a electro-mecánica de vehículos automóviles.

Generalidades v estado de la técnica anterior más próximo

20 Por modo de funcionamiento de arranque/parada se entiende una desconexión automática y un re-arranque de un motor de combustión interna a temperatura de servicio, por ejemplo, al parar en un semáforo.

25 El sistema arranque/parada fue inventado por la compañía *Bosch* y a posteriori ha sido desarrollado por multitud de marcas. La finalidad de esta tecnología es disminuir: el consumo de carburante, las emisiones de los gases de escape y el ruido.

30 Los sistemas de arranque-parada son hoy en día ya ampliamente conocidos para automóviles y también son ya empleados en vehículos de producción en serie. Estos sistemas se caracterizan por el hecho de que el motor del automóvil es desconectado en las fases de parada, por ejemplo, cuando el vehículo se pone en punto muerto y levanta el pie del embrague y:

- 35 - el automóvil está detenido o circulando a una velocidad inferior a 3 km/h;
- la dirección no está girada, de ser así, podría ser una maniobra de aparcamiento;
- la batería tiene suficiente carga para volver a arrancar;

40 el motor se apaga, con lo que deja de consumir carburante; en cuanto el conductor pisa el embrague para engranar la marcha, el sistema vuelve a arrancar el motor.

45 Según el Ciclo Europeo de Conducción (NEFZ), el ahorro medio de combustible con este sistema es del 5%.

Los sistemas arranque/parada para automóvil suelen emplean baterías electro-químicas que, debido a su proceso químico, son muy lentas en el proceso de carga y descarga, y si se pretende disminuir el tiempo su rendimiento desciende a valores inferiores al 30%.

50 Un acumulador mecánico basado en un volante de inercia permite almacenar energía mecánica en forma de energía cinética. Los volantes de inercia permiten que la transferencia energética sea muy rápida frente a las baterías electro-químicas tradicionales, que requieren de un cierto tiempo de carga y descarga.

La presente invención preconiza utilizar un volante de inercia de alta velocidad con salida magnética, que funciona al vacío y que carece de árbol de transmisión, comprendiendo una masa rotatoria dispuesta para girar solidariamente con un árbol motriz, actuando como freno en la desaceleración del vehículo y como generador de energía mecánica en la puesta en marcha del mismo.

Se pretende almacenar la energía perdida de la frenada del vehículo en las paradas para a continuación emplear dicha energía almacenada para arrancar el vehículo.

Un volante de inercia para utilizar en un automóvil interesa que sea de alta velocidad con el fin de reducir su tamaño y aligerar su masa, estando contenidos en el interior de un alojamiento en el cual se hace el vacío con el fin de reducir las pérdidas de energía por autoconsumo en forma de calor por fricción.

En el estado de la técnica son conocidos diferentes tipos de dispositivos y procedimientos para el control de un motor de combustión interna en un modo de funcionamiento de arranque/parada. Ejemplos de estos sistemas los encontramos en:

Número de publicación: ES 2214087 B1, título: "Procedimiento para controlar la maniobra de arranque/parada de un automóvil con embrague automatizado", fecha de presentación: 18.10.1999;

Número de publicación: ES 2289218 T3, título: "Procedimiento y dispositivo de control para el control de un motor de combustión interna en un modo de funcionamiento de arranque/parada", fecha de presentación: 09.09.2003;

Número de publicación: ES 2326826 T3, título: "Dispositivo de control de un sistema de arranque/parada automática", fecha de presentación: 22.09.2005;

Número de publicación: ES 2533379 T3, título: "Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de arranque-parada de un automóvil y un automóvil", fecha de presentación: 14.09.2012;

En el estado de la técnica más cercana al dispositivo reivindicado en la presente solicitud tenemos el siguiente documento:

En el documento de patente denominado D01 con número de publicación: ES 2366494 T3, título: "Volante de inercia de alta velocidad", fecha de presentación: 28.03.2008, se describe un volante de inercia de alta velocidad para su utilización en vehículos.

Problema técnico planteado

Los sistemas del estado de la técnica anterior presentan una problemática que se centra fundamentalmente en los siguientes aspectos:

X Los sistemas de arranque/parada de automóvil mediante baterías electro-químicas, debido a su proceso químico, son muy lentas en el proceso de carga y descarga, y si se pretende disminuir el tiempo su rendimiento desciende a valores inferiores al 30%;

X Los volantes de inercia que funcionan en un alojamiento al aire sufren elevadas pérdidas por fricción además de tener una densidad de energía muy baja;

- 5 X Los volantes de inercia de vacío dotados de árbol de transmisión requieren de una junta dinámica entre el alojamiento y el árbol, a fin de permitir que se mantenga el vacío en el interior del alojamiento, siendo dichas juntas inadecuadas porque reducen el rendimiento, son fuente de fallo y requieren de elevado mantenimiento;
- X Los sistemas de arranque/parada mediante volante de inercia, no permiten la carga/recarga de dicho volante en los ciclos de frenado;
- 10 X Los sistemas de arranque/parada mediante volante de inercia, no permiten la desconexión del volante de inercia cuando se dé la orden de anulación del sistema de arranque/parada.

Ventaja técnica que aporta la invención

- 15 El dispositivo (1) que la invención preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en todos y cada uno de los diferentes aspectos comentados y que se detallan a continuación:
- 20 ✓ Permite la transferencia de energía desde una fuente de energía motriz al acumulador mecánico y del acumulador a dicha fuente prácticamente de forma instantánea, exclusivamente limitada por el dimensionamiento de sus elementos;
- ✓ El volante de inercia funciona en un alojamiento al vacío pudiendo funcionar a altas velocidades, con alta densidad de energía, y con pérdidas por fricción casi nulas;
- 25 ✓ No se dispone de un árbol que atraviese el alojamiento en el cual se ha realizado el vacío, por lo que no se requiere junta dinámica alguna; la transmisión de potencia mecánica se realiza por salida magnética;
- 30 ✓ Permite la carga/recarga del volante de inercia en los ciclos de frenado;
- ✓ Permite la desconexión del volante de inercia cuando se dé la orden de anulación del sistema de arranque/parada.

Breve descripción de las figuras

40 Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de figuras con carácter ilustrativo y no limitativo.

Glosario de referencias

- (01) Motor de combustión interna;
- 45 (02) Corona dentada, del volante de inercia motriz;
- (03) Árbol motriz;
- (1) Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico;
- 50 (10) Árbol, del volante de inercia;
- (20) Embrague, del volante de inercia;

- (201) Actuación embrague, (recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo);
- 5 (30) Engranaje;
- (40) Conector arranque, tipo Béndix;
- (401) Actuación conector arranque, (recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo);
- 10 (402) Piñón arranque;
- (403) Relé electro-magnético arranque;
- 15 (50) Volante de inercia de alta velocidad (al vacío, sin árbol de transmisión y con salida magnética);
- (501) Reductor de velocidad planetario con salida magnética;
- 20 (5011) Corona magnética;
- (50111) Cuerpo;
- (50112) Alojamientos;
- 25 (50113) Imanes, de la corona;
- (5012) Engranaje planetario;
- 30 (502) Rueda de acoplamiento magnético;
- (5021) Eje motriz, del volante de inercia;
- (5022) Imanes, de la rueda;
- 35 (5023) Bulón acoplamiento;
- (503) Velocidad volante de inercia (de giro de la corona magnética de salida del volante de inercia, envío del dato por bus de comunicaciones a la centralita del vehículo);
- 40 (504) Sensor inductivo de velocidad;
- (60) Árbol, de la rueda libre;
- 45 (70) Rueda libre;
- (80) Conector parada/marcha, tipo Béndix;
- 50 (801) Actuación conector parada/marcha, (recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo);
- (802) Piñón parada/marcha;

(803) Relé electro-magnético parada/marcha;

(90) Sensor pedal freno;

5 (900) Pedal de freno;

(901) Línea sensor pedal;

(902) Elemento fijo;

10 (903) Elemento giratorio;

(904) Resistencia variable;

15 *Glosario de términos*

Se denomina tipo *Béndix* a un tipo de mecanismo de engranaje usado en el motor de arranque de los motores de combustión interna; el dispositivo *Béndix* permite que un piñón del motor eléctrico de arranque engrane o desengrane automáticamente con el volante del motor de combustión cuando el conductor da arranque girando la llave o cuando arranca el motor, respectivamente; su nombre hace honor a su inventor *Vincent Hugo Béndix*.

Figura 1 (Fig. 01).- muestra una vista esquemática de un corte longitudinal de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1).

Figura 2 (Fig. 02).- muestra una vista esquemática, en detalle, de un corte longitudinal de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1).

30 Figura 3 (Fig. 03).- muestra una vista en corte, perfil, y en alzado, de una corona magnética (5011).

Figura 4 (Fig. 04).- muestra otra vista en corte, perfil, y en alzado, de una corona magnética (5011).

35 Figura 5 (Fig. 05).- muestra una vista de un corte longitudinal, y de una vista en detalle, de un volante de inercia de alta velocidad (50).

40 Figura 6 (Fig. 06).- muestra una vista de alzado de un reductor de velocidad planetario con salida magnética (501).

Figura 7 (Fig. 07).- muestra una vista en corte, perfil, y en alzado, de una rueda de acoplamiento magnético (502).

45 Figura 8 (Fig. 08).- muestra una vista en corte, perfil, de ensamblaje de una rueda de acoplamiento magnético (502) en un volante de inercia de alta velocidad (50).

Figura 9 (Fig. 09).- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de opción de carga del volante de inercia (50) de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1).

50 Figura 10 (Fig. 10).- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de arranque del motor de combustión interna (01), de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1).

Figura 11 (Fig. 11).- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de anulación de arranque/parada, de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1).

5 Figura 12 (Fig. 12).- muestra una vista en perfil y alzado de un sensor pedal (90).

Descripción detallada de la invención y exposición detallada de un modo de realización preferente de la invención

10 Se describe detalladamente una realización preferente de la invención, de entre las distintas alternativas posibles, mediante enumeración de sus componentes así como de su relación funcional en base a referencias a las figuras, que se han incluido, a título ilustrativo y no limitativo, según los principios de las reivindicaciones.

15 Figura 1 (Fig. 01).- muestra una vista esquemática de un corte longitudinal de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1); la Fig. 01 ilustra una ubicación preferente de la invención en relación con la corona dentada (02) del volante de inercia motriz, de la salida de un árbol motriz (03) de un motor de combustión interna (01).

20 Figura 2 (Fig. 02).- muestra una vista esquemática, en detalle, de un corte longitudinal de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1); en la Fig. 02 se pueden apreciar las principales partes que comprende así como la funcionalidad de las mismas:

25 **a.** un árbol (10), del volante de inercia (50), cuya función es transmitir una potencia mecánica angular a lo largo de su eje;

30 **b.** un embrague (20), del volante de inercia (50), cuya funcionalidad es cuando se excite eléctricamente a través de la actuación embrague (201), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, permitir el paso de potencia mecánica angular; en caso de no excitación no permite el paso;

35 **c.** un engranaje (30), para acoplar mecánicamente al árbol (10) el árbol (60);

40 **d.** un conector arranque (40), tipo *Béndix*, cuya funcionalidad es cuando se excite eléctricamente a través de la actuación conector arranque (401), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, engranar con la corona dentada (02), del volante de inercia motriz, con el fin de arrancar el motor de combustión interna (01); en caso de no excitación no se produce el engrane;

45 **e.** un volante de inercia de alta velocidad (50) con salida magnética, al vacío, que carece de árbol de transmisión, y cuya finalidad es almacenar energía mecánica en forma cinética, que contiene:

- un sensor inductivo de velocidad (504) para transmitir la velocidad del eje de salida a través de un bus velocidad volante de inercia (503), envío del dato por bus de comunicaciones a la centralita del vehículo;

50 - un reductor de velocidad planetario con salida magnética (501), compuesto de una corona magnética (5011) montada sobre un engranaje planetario (5012) y formada por una pluralidad de imanes (50113) encajados en unos alojamientos (50112), orientados radialmente según una disposición equidistante y circunferencial,

dispuestos en un cuerpo (50111) de modo que la orientación de la polaridad de cada imán es inversa a la orientación de la polaridad de sus imanes adyacentes;

- una rueda de acoplamiento magnético (502) para la captación y entrega de la energía mecánica, formada por una pluralidad de imanes (5022) dispuestos en sus respectivos alojamientos, orientados radialmente según una disposición equidistante y circunferencial, de modo que la orientación de la polaridad de cada imán es inversa a la orientación de la polaridad de sus imanes adyacentes y que contiene un bulón de acoplamiento (5023) y un eje motriz (5021);

y en el que la rueda de acoplamiento magnético (502) se solidariza magnéticamente con la corona magnética (5011) al situarlas enfrentadamente con los polos de sus imanes opuestos, y el número de imanes (5022, 50113) de cada una deberá ser par, estando materializados preferentemente de aleación de neodimio, hierro y boro (Nd2Fe14B) recubiertos de una capa de níquel para protegerlos de la corrosión.

Un volante de inercia, por lo tanto, interesa que sea de alta velocidad con el fin de reducir su tamaño, estando contenidos en el interior de un alojamiento en el cual se hace el vacío con el fin de reducir las pérdidas de energía por autoconsumo en forma de calor por fricción. Midiendo con un sensor la velocidad angular actual (ω_x) de un volante de inercia, podemos calcular su energía cinética acumulada (E_{cx}), en %, mediante la expresión siguiente:

$$E_{cx} (\%) = \left(\frac{\omega_x}{\omega_n} \right)^2 \cdot 100$$

; conocida su velocidad angular nominal (ω_n), en rad/s o en rpm.

La zona denominada de funcionamiento nominal, que es una zona donde el volante de inercia entrega una potencia constante e igual a su potencia nominal, comprende el rango de velocidades entre:

- la velocidad angular nominal (ω_n);
- la velocidad angular actual $\omega_x = \frac{1}{\sqrt{2}} \omega_n$, en la cual el volante de inercia tiene una energía cinética acumulada (E_{cx}) del 50%.

Energía necesaria para arrancar un motor de combustión interna (01)

La energía necesaria para arrancar un motor de combustión interna (01) depende de las características del mismo, así como del tipo de vehículo. Analizado el consumo de un motor eléctrico empleado en el arranque de un vehículo medio, obtenemos:

$$P = V \cdot I = 12 \cdot 150 = 1.800 \text{ W}$$

Esta potencia se debe de suministrar en un tiempo de 1 segundo para garantizar el encendido del motor de combustión interna (01), por lo tanto tendremos:

$$E = P \cdot t = 1.800 \cdot 1 = 1.800 \text{ J}$$

Considerando, por el motivo descrito en el párrafo anterior, una acumulación de energía cinética doble de la necesaria, tendremos:

$$E = 2 \cdot 1.800 J = 3.600 J$$

5

Finalmente si queremos disponer de energía para 10 arranques consecutivos sin poder realizar re-carga del volante, tendremos:

$$E = 10 \cdot 3.600 J = 36.000 J = 3,6 \cdot 10^4 J$$

10

Se ha modelizado en excel® el dimensionamiento óptimo de un volante de inercia con forma geométrica de disco macizo de acero de radio (R), longitud (L), y velocidad angular de giro (ω) con el fin de poder acumular la energía necesaria para realizar el procedimiento de arranque/parada en un vehículo.

15

Acero		Ec	3,60E+04 J
δ	7800	kg/m ³	
$\sigma_{\text{máx}}$	3,72E+07	N/m ²	ω 1084,11 rad/s
μ	0,25		n 10352,50 rpm
R	0,10	m	M 12,25 kg
L	0,05	m	
I	0,06126	kg/m ²	

20

Obsérvese que necesitamos tan sólo un disco con un radio (R) de 10 cm, una longitud (L) de 5 cm, una velocidad de giro de unas 10.353 rpm, y el volante tiene un peso de 12,25 kg.

25

Un volante de inercia de alta velocidad (al vacío, sin árbol de transmisión, pero con salida por inducción) aparece descrita en la solicitud de patente de invención, con número de solicitud: P201600535, y que lleva por título "Acumulador mecánico mediante volante de inercia", cuyo titular es la Universidad de La Rioja;

30

f. un árbol (60), de la rueda libre (70), cuya función es transmitir una potencia mecánica angular a lo largo de su eje;

g. una rueda libre (70), cuya función es permitir que la potencia proveniente del eje motriz, es decir del árbol motriz (03), mueva el eje resistente, el árbol (60), y no al contrario; es decir, desacopla ambos ejes cuando el árbol resistente gira a más revoluciones que el árbol motriz;

35

h. un conector parada/marcha (80), tipo *Béndix*; cuya funcionalidad es cuando no se excite eléctricamente a través de la actuación conector parada/marcha (801), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, engranar con la corona dentada (02), del volante de inercia motriz, con el fin de cargar el volante de inercia (50) preferentemente en la parada (actuación en el sensor de pedal de freno (90)), aunque también es posible en el régimen de marcha; en caso de excitación se produce el des-engrane.

40

Figura 3 (Fig. 03).- muestra una vista en corte, perfil, y en alzado, de una corona magnética (5011); en la Fig. 03, en la vista de la izquierda, se puede ver un corte, en perfil, en el que se disponen una pluralidad de imanes (50113), de la corona, en sus respectivos alojamientos (50112); en la vista de la derecha, en alzado, se aprecia un cuerpo (50111) y la pluralidad de alojamientos (50112).

Figura 4 (Fig. 04).- muestra otra vista en corte, perfil, y en alzado, de una corona magnética (5011); en la Fig. 04, en la vista de la izquierda, se puede ver un corte, en perfil, y en la vista de la derecha, en alzado, de la corona completa con las pluralidad de imanes (50113) alojados en sus respectivos alojamientos (50112).

Figura 5 (Fig. 05).- muestra una vista de un corte longitudinal, y de una vista en detalle, de un volante de inercia de alta velocidad (50); en la Fig. 05, en la vista de la derecha se muestra un corte longitudinal del volante de inercia cuya característica principal preconizada por la invención, es que carece de árbol de transmisión, disponiendo para la captación y entrega de la energía mecánica de un reductor de velocidad planetario con salida magnética (501).

Figura 6 (Fig. 06).- muestra una vista de alzado de un reductor de velocidad planetario con salida magnética (501); en la Fig.06, se muestra el montaje de la corona magnética (5011) en un engranaje planetario (5012); la corona gira a una velocidad angular reducida frente a la alta velocidad de giro del disco inercial.

Figura 7 (Fig. 07).- muestra una vista en corte, perfil, y en alzado, de una rueda de acoplamiento magnético (502); en la Fig. 07, en la vista de la izquierda, se muestra un alzado de la rueda en la que se aprecian una pluralidad de imanes (5022), de la rueda, dispuestos en sus respectivos alojamientos (análogamente como en la corona magnética (5011), Fig. 03-Fig. 04); en la Fig. 07, en la vista de la derecha, se aprecia un bulón de acoplamiento (5023) y un eje motriz (5021), del volante de inercia.

Figura 8 (Fig. 08).- muestra una vista en corte, perfil, de ensamblaje de una rueda de acoplamiento magnético (502) en un volante de inercia de alta velocidad (50); en la Fig. 08, se muestra el montaje de la rueda de acoplamiento magnético (502) en el volante de inercia de alta velocidad (50); de esta manera se dispone de eje motriz (5021) para transmitir potencia mecánica conectado magnéticamente.

Figura 9 (Fig. 09).- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de opción de carga del volante de inercia (50) de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1); en la Fig. 09, se muestra gráficamente en trazo grueso dicho procedimiento consistente en:

- La corona dentada (02), del volante de inercia motriz, se encuentra en movimiento angular con capacidad para transmitir potencia mecánica procedente del árbol motriz (03) del motor de combustión interna (01);
- El conector parada/marcha (80), tipo *Béndix*, esta des-excitado y por lo tanto engranado con la corona dentada (02);
- La rueda libre (70) dispuesta a transmitir potencia mecánica al árbol (60);
- El engranaje (30) acoplado rígidamente al árbol (60);
- El embrague (20) se excita cuando se produzca la orden de carga/re-carga del volante de inercia de alta velocidad (50) (preferentemente en la parada, actuación en

el sensor de pedal de freno (90), aunque también es posible en el régimen de marcha, programando p.ej. que cuando el volante de inercia acumule una energía inferior a un valor de consigna se ordene la re-carga);

- 5 - Finalmente el árbol (10) transmite la potencia mecánica de carga/re-carga al volante de inercia de alta velocidad (50).

Figura 10 (Fig. 10).- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de arranque del motor de combustión interna (01), de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1); en la Fig. 10, se muestra gráficamente en trazo grueso dicho procedimiento consistente en:

- 15 - El conector arranque (40), tipo *Béndix*, está excitado y por lo tanto engranado con la corona dentada (02);
- 15 - El embrague (20) se excita cuando se produzca la orden de arranque del motor de combustión interna (01); esta orden se genera por cualquier procedimiento de arranque/parada del estado de la técnica actual;
- 20 - Finalmente el árbol (10) suministra la potencia mecánica proveniente del volante de inercia de alta velocidad (50).

Figura 11 (Fig. 11.- muestra una vista esquemática de funcionamiento en posición de anulación de arranque/parada, de un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1); en la Fig. 11, se muestra gráficamente en trazo grueso dicho procedimiento consistente en:

- 30 - El conector parada/marcha (80), tipo *Béndix*, está excitado y por lo tanto desengranado de la corona dentada (02);

Este procedimiento se requiere cuando se dé la orden de anulación del sistema de arranque/parada y por lo tanto no se requiere carga-recarga del volante de inercia de alta velocidad (50).

35 Figura 12 (Fig. 12).- muestra una vista en perfil y alzado de un sensor pedal (90), en la que se puede observar que sobre un pedal de freno (900), de un vehículo cualquiera del estado de la técnica, se dispone de un elemento giratorio (903), que al pisar con el pie describe un movimiento de giro respecto de un elemento fijo (902), y que al soltar retorna a su estado inicial mediante un resorte, y que en ese movimiento de giro actúa sobre el eje de una resistencia variable (904), estando está conectada mediante una línea sensor pedal (901) con la centralita de control del vehículo. Si expresamos en tanto por ciento el valor óhmico de la resistencia variable (R_v), cuando no se pisa el sensor pedal (90) $R_v = 0\%$, y cuando se pisa completamente $R_v = 100\%$. Durante la conducción normal del vehículo cuando el conductor pise el pedal de freno (900), antes de actuar el sistema hidráulico de freno lo hará el sensor pedal (90), poniendo en marcha la acumulación mecánica en el volante de inercia de alta velocidad (50) durante la reducción de velocidad por frenada y por lo tanto generándose una fuerza de oposición al movimiento, es decir de freno; si no es suficiente esta fuerza de frenada instintivamente el conductor seguirá pisando el freno actuando en éste caso el sistema hidráulico normal de freno del

50 vehículo.

Un sensor pedal (90), para generación eléctrica eólica, aparece descrito en la solicitud de patente de invención, con número de publicación ES-2540379, y que lleva por título

"Dispositivo y procedimiento eólico regenerativo para vehículos", cuyo titular es la Universidad de La Rioja.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1), del tipo de los que incorporan un volante de inercia de alta velocidad (50) y que se **caracteriza** por constar de:

10 a. un primer árbol (10), del volante de inercia (50), cuya función es transmitir una potencia mecánica angular a lo largo de su eje;

15 b. un embrague (20), del volante de inercia (50), cuya funcionalidad es cuando se excite eléctricamente a través de la actuación embrague (201), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, permitir el paso de potencia mecánica angular; en caso de no excitación no permite el paso;

20 c. un engranaje (30), para acoplar mecánicamente al primer árbol (10) un segundo árbol (60);

25 d. un conector arranque (40), tipo *Béndix*, cuya funcionalidad es cuando se excite eléctricamente a través de la actuación conector arranque (401), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, engranar con la corona dentada (02), del volante de inercia motriz, con el fin de arrancar el motor de combustión interna (01); en caso de no excitación no se produce el engrane;

30 e. un volante de inercia de alta velocidad (50) con salida magnética, al vacío, que carece de árbol de transmisión, cuya finalidad es almacenar energía mecánica en forma cinética, y que contiene:

35 - un sensor inductivo de velocidad (504) para transmitir la velocidad del eje de salida a través de un bus velocidad volante de inercia (503), envío del dato por bus de comunicaciones a la centralita del vehículo;

40 - un reductor de velocidad planetario con salida magnética (501), compuesto de una corona magnética (5011) montada sobre un engranaje planetario (5012) y formada por una pluralidad de imanes (50113) encajados en unos alojamientos (50112), orientados radialmente según una disposición equidistante y circunferencial, dispuestos en un cuerpo (50111) de modo que la orientación de la polaridad de cada imán es inversa a la orientación de la polaridad de sus imanes adyacentes;

45 - una rueda de acoplamiento magnético (502) para la captación y entrega de la energía mecánica, formada por una pluralidad de imanes (5022) dispuestos en sus respectivos alojamientos, orientados radialmente según una disposición equidistante y circunferencial, de modo que la orientación de la polaridad de cada imán es inversa a la orientación de la polaridad de sus imanes adyacentes y que contiene un bulón de acoplamiento (5023) y un eje motriz (5021);

50 y en el que la rueda de acoplamiento magnético (502) se solidariza magnéticamente con la corona magnética (5011) al situarlas enfrentadamente con los polos de sus imanes opuestos;

f. un segundo árbol (60), de la rueda libre (70), cuya función es transmitir una potencia mecánica angular a lo largo de su eje;

g. una rueda libre (70), cuya función es permitir que la potencia proveniente del eje motriz, es decir del árbol motriz (03), mueva el eje resistente, el segundo árbol (60), y no al contrario;

5 h. un conector parada/marcha (80), tipo *Béndix*; cuya funcionalidad es cuando no se excite eléctricamente a través de la actuación conector parada/marcha (801), recepción del dato por bus de comunicaciones de la centralita del vehículo, engranar con la corona dentada (02), del volante de inercia motriz, con el fin de cargar el volante de inercia (50); en caso de excitación se produce el des-engrane.

10

2. Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1), según reivindicación 1, que se **caracteriza** por el hecho de que dispone de un sensor pedal (90) dispuesto sobre un pedal de freno (900) para activar la acumulación mecánica en el volante de inercia de alta velocidad (50) durante la reducción de velocidad por frenada.

15

3. Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1), según reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** por el hecho de que el número de imanes (5022, 50113) deberá ser par.

20

4. Sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico (1), según reivindicaciones anteriores, que se **caracteriza** por el hecho de que los imanes (5022, 50113) están materializados de aleación de neodimio, hierro y boro ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) recubiertos de una capa de níquel para protegerlos de la corrosión.

25

FIG.03

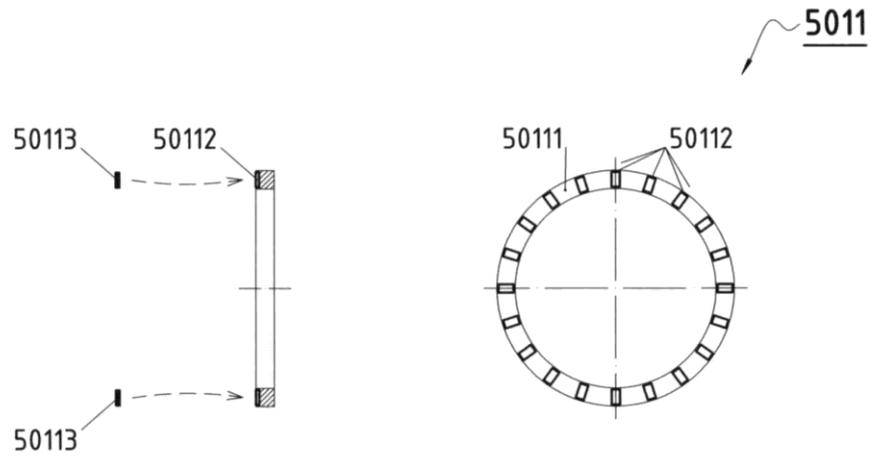


FIG.04

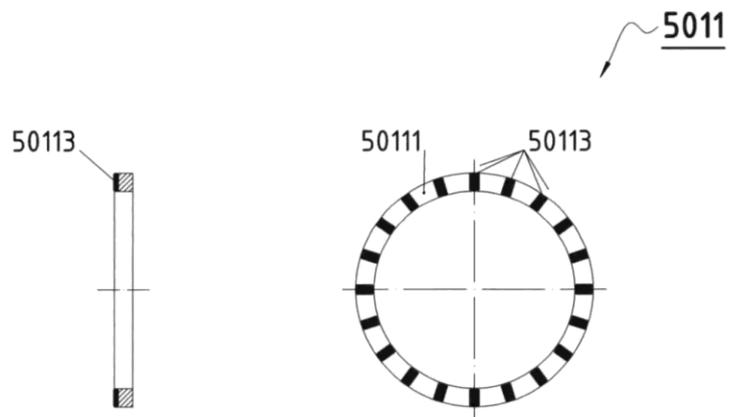


FIG.05

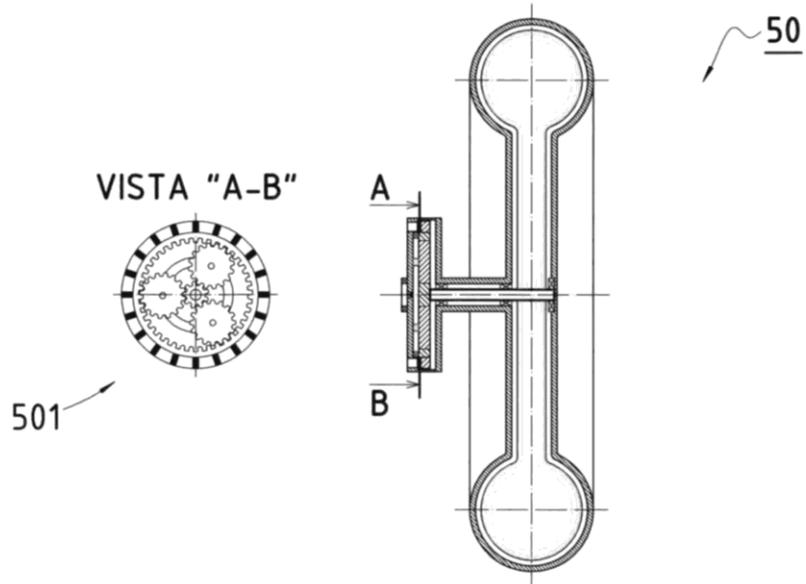


FIG.06

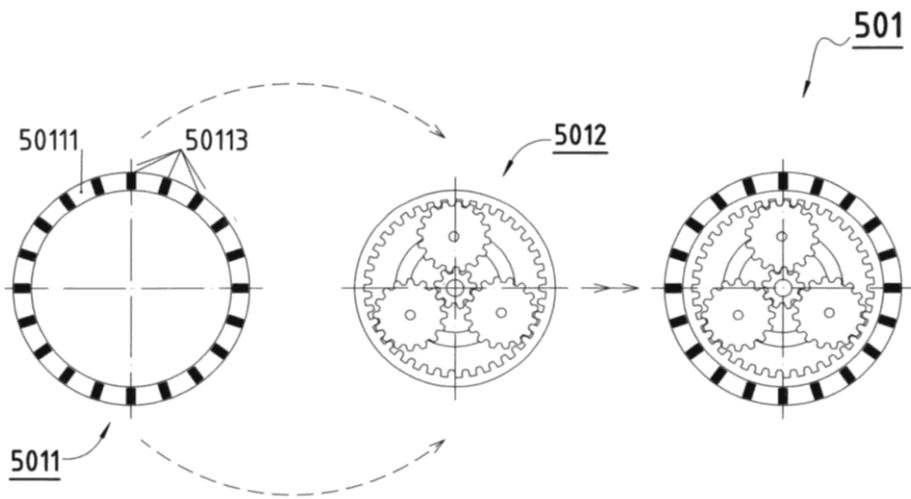


FIG.07

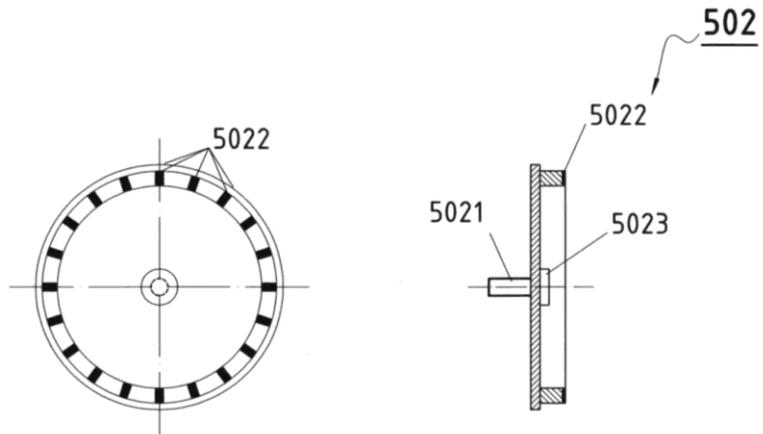


FIG.08

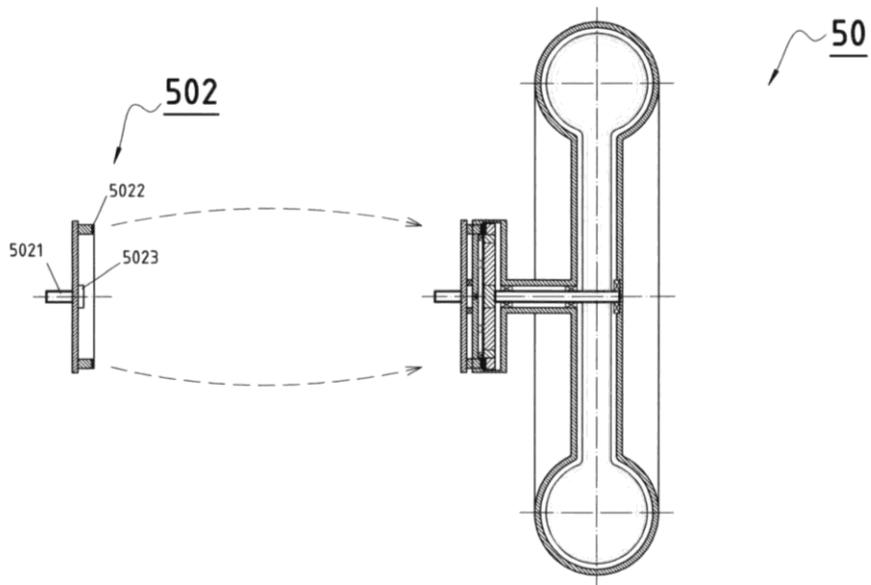


FIG.09

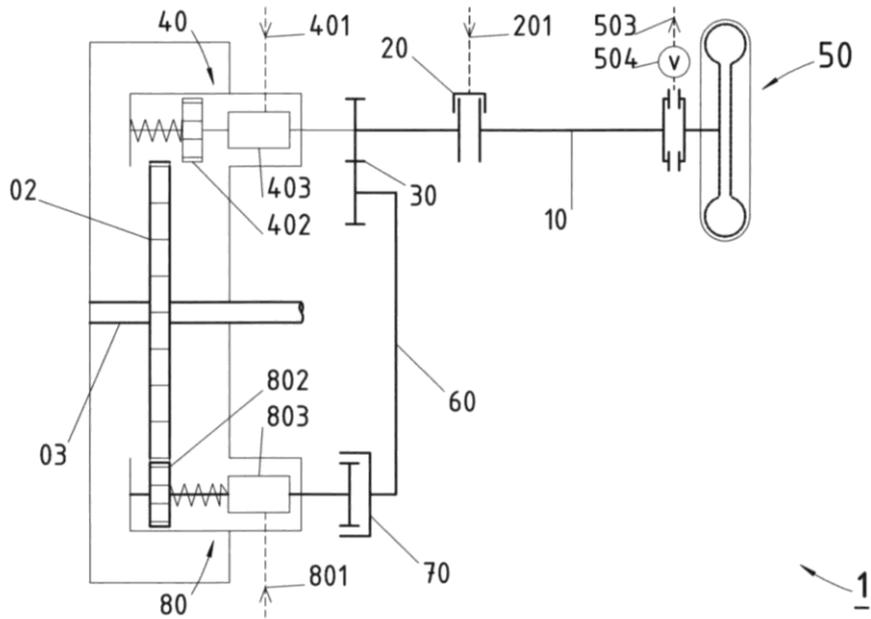


FIG.10

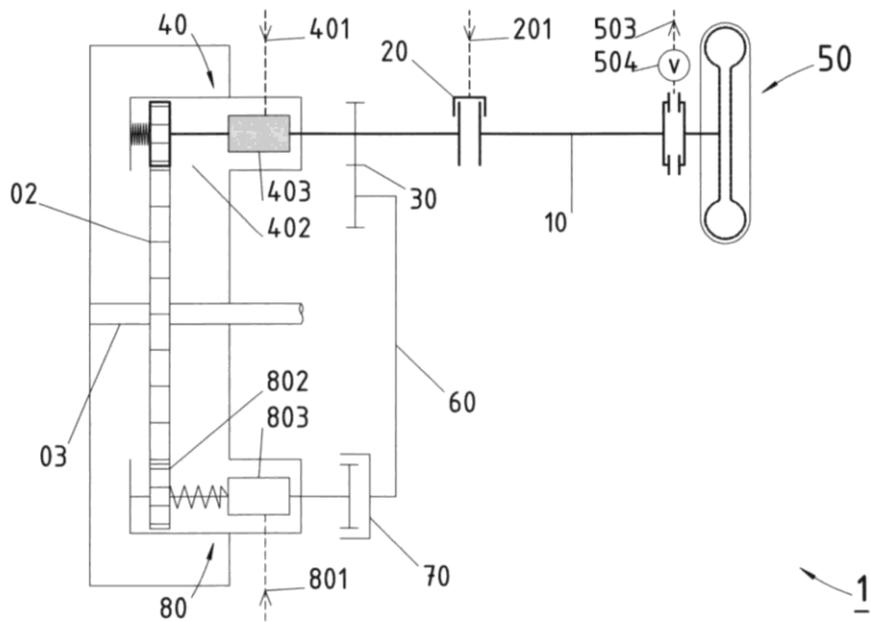


FIG.11

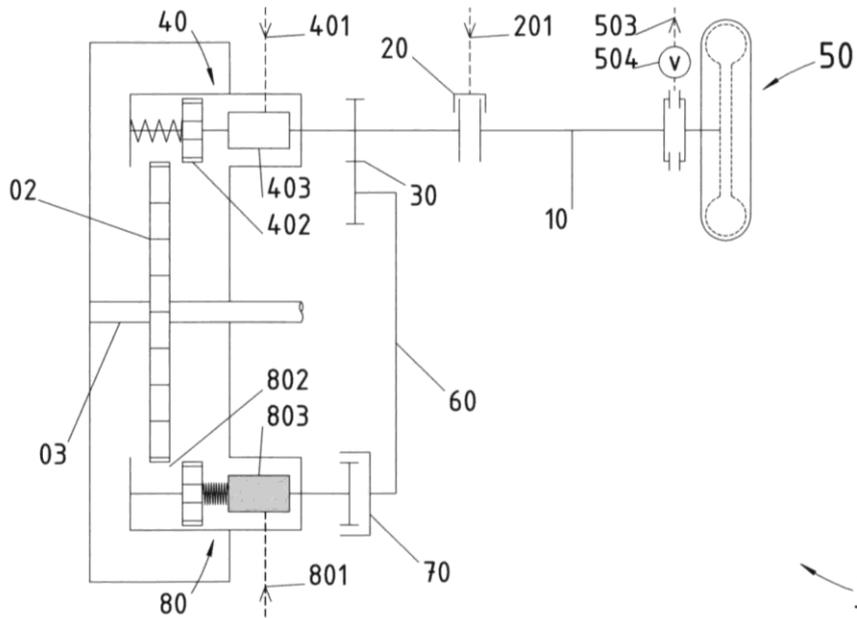
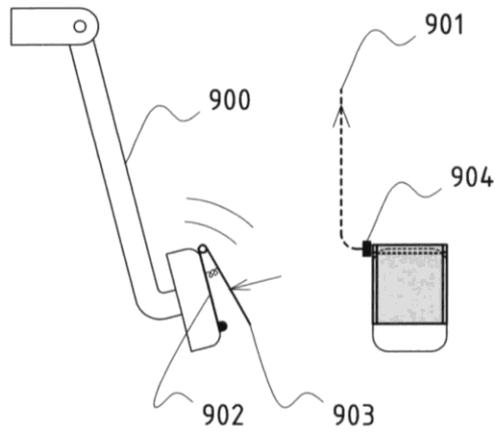


FIG.12





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201601105

②② Fecha de presentación de la solicitud: 22.12.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2010068100 A1 (DTI GROUP BV et al.) 17/06/2010, página 6, línea 21 - página 7, línea 4; página 8, Líneas 10-14; figuras 3, 9.	1
A	US 2010280712 A1 (BOWMAN TIMOTHY JAMES) 04/11/2010, Párrafos [0046]-[0107]; figuras.	1
A	ES 8101199 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 01/03/1981, Todo el documento.	1
A	DE 3011949 A1 (ZOCHE MICHAEL) 19/11/1981, todo el documento.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
20.06.2017

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F02N5/04 (2006.01)

B60K6/10 (2006.01)

B60W10/06 (2006.01)

B60W30/18 (2012.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02N, B60K, B60W

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.06.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2010068100 A1 (DTI GROUP BV et al.)	17.06.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere a un sistema de arranque/parada para un automóvil mediante acumulador mecánico.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de la reivindicación independiente 1. El documento D01 divulga (página 6, línea 21 - página 7, línea 4; página 8, líneas 10-14; figuras 3, 9) un sistema (45) de arranque/parada para un motor de combustión (39) de un vehículo que incorpora un volante de inercia (41) (página 1, líneas 8-13; figura 3). Dicho sistema (45) comprende (página 6, línea 21 - página 7, línea 4; página 8, líneas 10-14; figuras 3, 9): un primer árbol de conexión al volante de inercia (41); un embrague (43) del volante de inercia (41); un conector de arranque (35); un volante de inercia (41) que puede opcionalmente funcionar en vacío parcial dentro de un alojamiento (71); una rueda libre (47) conectable a la corona (49) del motor de combustión (39); y un electromotor (33).

Se observa que existen numerosas diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de la reivindicación independiente 1. En particular, se observa que en la invención del documento D01 no existe un segundo árbol de conexión al volante de inercia (41) que permita acelerar dicho volante de inercia (41) durante el frenado del vehículo. Debido a esta y al resto de diferencias existentes, se considera que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-4 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de la reivindicación independiente 1, se considera que a un experto en la materia que partiese del documento D01 no le resultaría evidente desarrollar el objeto de dicha reivindicación y tampoco se han encontrado otros documentos del estado de la técnica que pudiesen combinarse de forma evidente con dicho documento D01 a tal fin. En particular, la diferencia según la cual en la invención del documento base existe un segundo árbol de conexión al volante de inercia tiene como efecto técnico establecer un medio de almacenamiento de la energía de frenado del vehículo en dicho volante de inercia. Así pues, el problema técnico objetivo consistiría en proveer un medio de almacenamiento de la energía de frenado del vehículo. En ese sentido, como ya se ha mencionado, se considera que al experto en la materia que partiese del documento D01, tomado como el más cercano del estado de la técnica, no le resultaría evidente disponer un segundo árbol de conexión al volante de inercia, dado que ello supondría una importante modificación de la «topología» de la transmisión del vehículo, y tampoco se han encontrado otros documentos del estado de la técnica que incluyan un segundo árbol de conexión al volante de inercia. Por consiguiente, según todo lo que se acaba de exponer, se estima que la reivindicación independiente 1 y sus reivindicaciones dependientes 2-4 implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-4 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986) e implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).