

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 464**

51 Int. Cl.:

B60L 11/14 (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01)
B62D 5/00 (2006.01)
B62D 5/065 (2006.01)
B60K 6/48 (2007.01)
B60W 10/20 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2010 E 10425092 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2371674**

54 Título: **Sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en particular un vehículo industrial, comercial o especial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2013

73 Titular/es:
IVECO S.P.A. (100.0%)
Via Puglia 35
10156 Torino, IT

72 Inventor/es:
AIMO BOOT, MARCO

74 Agente/Representante:
RUO, Alessandro

ES 2 400 464 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en particular un vehículo industrial, comercial o especial

5

Campo de aplicación de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo mientras se mueve, en particular un vehículo industrial, comercial o especial y, más concretamente, en un vehículo equipado con propulsión híbrida de tipo paralelo y con un embrague único.

10

Descripción del estado de la técnica anterior

[0002] El documento JP 2004090686 describe un sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

15

[0003] Haciendo referencia a la figura 1, un tipo de vehículo industrial, comercial o especial equipado con una propulsión híbrida de tipo paralelo se conoce en la técnica y comprende un motor 1 térmico, un motor-generator 2 eléctrico equipado con un inversor cc/ca y una batería 5 de alta tensión de propulsión eléctrica, una unidad 3 de embrague única colocada entre los dos motores y un sistema 6 de transmisión que comprende una transmisión manual automatizada. Este último es fundamentalmente una caja de cambios mecánica en la que hay actuadores eléctricos controlados por una unidad de control específica provista al efecto que gestiona peticiones de cambio de marcha y el control del embrague de acuerdo con las estrategias de gestión de propulsión de los dos motores, térmico y eléctrico.

20

25

[0004] En este tipo de vehículo se conocen los siguientes modos de funcionamiento:

- Función de parada y arranque: el motor térmico se para cuando se llega a una velocidad de cero. Cuando se suelta el pedal del freno se reanuda el motor térmico rápidamente y de forma independiente mediante un motor-generator.
- La función de arranque eléctrico y rodaje lento: el vehículo empieza a moverse gracias al motor eléctrico manteniéndose el motor térmico en espera en cada reanudo; el motor-generator también se usa para mover el vehículo a baja velocidad (rodaje lento) una fase en la que el motor térmico es muy ineficiente
- Modo híbrido (propulsión eléctrica adicional) de tipo paralelo:

30

35

La potencia necesaria para mover el vehículo se proporciona combinando la contribución del motor eléctrico y el motor térmico (reparto de par). Cuando la potencia del vehículo aumenta temporalmente y la aportación del motor térmico no es suficiente el motor eléctrico proporciona la potencia que falta (propulsor).

40

- Función de frenada regenerativa: la energía cinética del vehículo la convierte en energía eléctrica el motor-generator durante las fases de frenado y se almacena en la batería de alta tensión de propulsión eléctrica mediante el inversor
- Modo estático con el vehículo estacionario: el motor térmico está parado. La energía almacenada en la batería se utiliza para alimentar varios dispositivos auxiliares del vehículo mediante la extracción de potencia (PTO) activada directamente por el motor-generator eléctrico (por ejemplo, vehículo de recogida de basuras).

45

[0005] Para mejorar las funcionalidades del vehículo como la relativa, sobre todo, a la reducción del consumo de combustible y las emisiones contaminantes y también las emisiones de ruido se proporcionará un nuevo modo de funcionamiento que consiste en una función de parada y arranque mientras el vehículo se está moviendo, y por tanto aumentando el porcentaje de tiempo en el que el motor eléctrico está funcionando y el motor térmico está parado.

50

[0006] Surgen problemas relacionados con la gestión de la lógica de funcionamiento de los dos motores para controlar dicha función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en concreto la parada y reanudo del motor térmico en movimiento debido, sobre todo, a la presencia de una única unidad de embrague y también a los problemas relacionados con la dirección asistida, puesto que cuando el motor térmico está parado la dirección asistida hidráulica no funciona.

55

[0007] El uso de un actuador de dirección totalmente eléctrico se conoce en la técnica, puesto que el accionamiento eléctrico es capaz de hacer funcionar la dirección asistida cuando el motor térmico está parado, a cualesquier velocidad del vehículo, tanto a baja (o cero) como a alta velocidad.

60

[0008] Presumiblemente, en un vehículo híbrido de tipo paralelo equipado con doble embrague uno antes y otro después del motor-generator, la gestión de la función de parada y arranque con un vehículo en movimiento sería más sencilla.

65

Sumario de la invención

[0009] Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en particular vehículos industriales, comerciales o especiales, adecuado para superar todos los inconvenientes mencionados anteriormente.

[0010] En particular, el objeto de la presente invención es un sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en particular un vehículo industrial, comercial o especial como se describe más en detalle en las reivindicaciones, que son una parte integrante de esta descripción.

Descripción de las figuras

[0011] Otros fines y ventajas de la presente invención resultarán claras a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida (y sus realizaciones alternativas) y los dibujos adjuntos, que son solo ilustrativos y no limitativos en los que:

la figura 1 muestra un esquema general de un sistema de propulsión de un vehículo adecuado para realizar el método de acuerdo con la invención;

la figura 2 muestra un diagrama de bloques de las funciones principales del vehículo que tienen que ver con la activación del método de acuerdo con la invención;

la figura 3 muestra una realización del dispositivo de dirección asistida;

la figura 4 muestra un diagrama de flujo de las operaciones para habilitar la fase de parada del método;

la figura 5 muestra un diagrama de flujo de las operaciones para activar la fase de parada del método;

la figura 6 muestra un diagrama de flujo de las operaciones para mantenerse en la fase de parada del método;

la figura 7 muestra un diagrama de flujo de las operaciones para activar la fase de arranque del método.

Descripción detallada de la invención

[0012] En un vehículo del tipo descrito anteriormente haciendo referencia a la figura 1, se gestiona la activación de la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en concreto, la lógica que gestiona la función es capaz de evaluar en cada instante la posibilidad de parar el motor térmico mientras el vehículo está en movimiento si las condiciones de habilitación se cumplen. De la misma manera es capaz de rearrancar el motor térmico mientras el vehículo está en movimiento.

[0013] En particular, la lógica de control controla la parada del motor considerando las siguientes variables: pedal de acelerador soltado, velocidad del vehículo, pendiente de la carretera, estado de carga de la batería, propulsión del motor eléctrico, apertura del embrague, activación del sistema EPS que controla la dirección asistida eléctrica, marcha de avance metida (propulsión). Incluso si solo no se verifica una de las condiciones impuestas por la lógica de control se inhibe la parada del motor.

[0014] La estrategia de arranque o de parada del motor térmico se puede optimizar si los siguientes sistemas/ la siguiente información adicionales están disponibles, para estimar la duración de la fase de parada del motor térmico con el vehículo en movimiento: estimación de la carga útil del vehículo, sistema de navegación provisto de un horizonte electrónico, en concreto con la estimación del perfil y de la pendiente de la carretera por delante del vehículo que permite determinar el horizonte temporal por delante del vehículo.

[0015] Además se presta una atención especial a la dirección asistida.

[0016] El uso de un actuador de control de dirección totalmente eléctrico se conoce en la técnica, puesto que el accionamiento eléctrico es capaz de hacer funcionar la dirección asistida cuando el motor térmico está parado a cualquier velocidad del vehículo tanto a baja (o cero) como a alta velocidad.

[0017] De acuerdo con un aspecto de la invención, la dirección asistida se activa mediante acoplamiento de un sistema hidráulico y un sistema eléctrico. Esto permite la activación de la función de parada y arranque incluso a una velocidad bastante alta. A baja velocidad la parte eléctrica por sí misma no es suficiente puesto que el par de la dirección necesario es grande, mayor que el que puede proporcionar una dirección asistida eléctrica de 24V (en el caso de un vehículo medio y pesado el pico puede ser incluso de 4,5 kW): en estas condiciones la absorción de corriente de una batería estándar de 24 V es demasiado alta y existe el riesgo de descargarla, sobre todo en el caso de que se repitan las maniobras, mientras que cuando se supera una cierta velocidad el par de la dirección necesario se reduce mucho: por ejemplo, cuando se pasa de 30-40 km/h el par necesario es muy pequeño, a 5 km/h ya se reduce el 50%. Por otra parte, si el motor térmico se para cuando el vehículo circula a baja velocidad la dirección asistida hidráulica no funciona, por lo tanto, en estas condiciones no habría dirección asistida.

[0018] Por lo tanto, la función de parada y arranque estará habilitada solo cuando la velocidad sea mayor que un

- valor umbral de velocidad, en concreto, el motor térmico no se parará a una velocidad inferior al valor umbral y solo lo hará a una velocidad mayor que el valor umbral de modo que la única dirección asistida que interviene cuando se supera el valor umbral será la dirección asistida eléctrica mientras que a velocidades más bajas que el valor umbral el motor térmico no se parará y, por lo tanto, la dirección asistida hidráulica estará funcionando garantizando un par de la dirección mayor.
- 5
- [0019]** El motor térmico se reanuda de forma totalmente automática, de la misma manera que para la fase de parada descrita anteriormente, en concreto después de verificar el estado de esas mismas variables de sistema.
- 10 **[0020]** Haciendo referencia a la figura 2, la lógica de control incluye una unidad de control híbrida para el funcionamiento del motor-generator eléctrico, que realiza una comunicación bidireccional con la unidad de control del vehículo que se comunica a su vez con la unidad de control del motor térmico.
- 15 **[0021]** Las indicaciones provenientes de la unidad de control de la batería de propulsión están disponibles para la unidad de control híbrida incluyendo la indicación del estado de carga, SOC, un sensor de pendiente de la carretera y, opcionalmente, los datos proporcionados por un sistema de navegación y de la estimación de la carga útil del vehículo.
- 20 **[0022]** La indicación que proviene del sistema EPS (EPS, Electric Power Steering, dirección asistida eléctrica) del actuador de la dirección asistida eléctrica también está disponible y se describirá en detalle más adelante.
- 25 **[0023]** Las señales que indican la posición del pedal del acelerador y del pedal del freno también están disponibles para la unidad de control. En particular, en cuanto al pedal del freno la indicación disponible puede ser una indicación de tipo ON/OFF (encendido/apagado) (pedal completamente soltado o completamente pisado) o una indicación más precisa de la posición del pedal instantánea específica en base al valor de la presión sobre él.
- 30 **[0024]** Haciendo referencia a las figuras 4, 5, 6 y 7 se describe la lógica de control de la activación de la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento.
- 35 **[0025]** La figura 4 hace referencia a las condiciones que habilitan la fase de PARADA en la que el motor térmico está parado.
- [0026]** La habilitación de la fase de parada comienza con la verificación de que se dan dos cualesquiera de las siguientes condiciones, que estarán conectadas por lo tanto por una lógica OR: el pedal del acelerador está soltado o la transmisión manual automatizada exige un cambio de marcha.
- 40 **[0027]** Mientras que la primera situación viene determinada por la actuación del conductor sobre el pedal del acelerador, la segunda es independiente del conductor y depende de la información que proviene de la unidad de control de la transmisión que informa de que se dan las condiciones para un cambio de marcha.
- 45 **[0028]** A continuación el sistema verifica si la velocidad del vehículo es mayor que un valor V_s umbral (por ejemplo 35 km/h) velocidad de activación de la dirección, en concreto la velocidad del vehículo a partir de la que la dirección asistida eléctrica se puede activar en exclusiva; en caso contrario, si la velocidad del vehículo es menor que este valor umbral para el motor térmico interrumpirá la contribución hidráulica necesaria a la dirección asistida. A continuación el sistema verifica que la pendiente de la carretera está entre dos valores límites: P1, límite inferior (un valor de pendiente negativa, descenso, por ejemplo -4%),
- 50 **[0029]** P2 límite superior (pendiente positiva, ascenso, por ejemplo +4%). De hecho, para pendientes negativas menores que el valor umbral el vehículo correría el riesgo de estar sin marcha metida en una carretera con una pendiente descendente pronunciada o para pendientes positivas mayores que el valor umbral el motor eléctrico solo no sería suficiente para garantizar la propulsión.
- 55 **[0030]** Luego, el sistema verifica la activación del sistema EPS que controla la dirección asistida eléctrica. Las condiciones en las que no se activa son, por ejemplo, que la batería no esté suficientemente cargada, que no se circule a suficiente velocidad, o que exista un fallo en el EPS en sí. Puesto que la contribución hidráulica a la dirección asistida no está disponible la parte eléctrica tiene que garantizar por sí misma todo el par necesario para la dirección, por lo tanto, es importante estar seguros de que la EPS está funcionando de lo contrario también faltaría la contribución eléctrica a la dirección asistida.
- 60 **[0031]** Después el sistema verifica el estado de carga de la batería de propulsión del motor eléctrico: por ejemplo, el nivel de carga debe ser siempre mayor que un valor umbral SOC_D , por ejemplo, 40%, del estado de carga máximo para garantizar que el motor eléctrico está alimentado adecuadamente.
- 65 **[0032]** A continuación el sistema verifica la apertura del embrague, es decir, la condición en la que el motor térmico está excluido.

[0033] Una última verificación controla que la marcha de avance (propulsión) esté metida y que la marcha atrás no esté metida (retroceso).

5 **[0034]** Si solo una de estas condiciones mencionadas anteriormente no se verifica la parada del motor térmico queda inhibida y la fase de PARADA no puede comenzar (NO conducción de parada y arranque) de lo contrario se iniciaría la fase de PARADA.

[0035] La figura 5 se refiere a la acción necesaria para la activación de la fase de PARADA.

10 **[0036]** Cuando la fase de PARADA está activada el cambio está en punto muerto.

[0037] Entonces el EPS se pone en el modo “conducción de parada y arranque”. Este es un modo especial: puesto que la contribución hidráulica a la dirección asistida no existe, ya que el motor térmico está parado, la dirección asistida eléctrica tiene que proporcionar por sí misma todo el par necesario para la dirección.

15 **[0038]** A continuación el motor-generador activa el control de la velocidad de rotación del eje primario de la caja de cambios.

20 **[0039]** En ese momento el motor-generador asume la gestión de la velocidad de rotación (par de la caja de cambios) del eje primario de la caja de cambios, de modo que cuando actúa su velocidad de rotación es compatible con la de la caja de cambios en ese momento. De hecho, el motor-generador eléctrico está en engrane constante con la caja de cambios pero puede estar alimentado o no alimentado de acuerdo con lo que se necesite. Para evitar tirones cuando empieza a engranar con la caja de cambios (debe señalarse que el embrague está abierto y conectado antes), tiene que adaptar su velocidad de rotación inicial a la velocidad de rotación de la caja de cambios. En esta situación el motor térmico se para y la propulsión del vehículo la garantiza solo el motor-generador eléctrico. Haciendo referencia a la figura 6, durante la fase de PARADA la lógica controla continuamente que las condiciones que permiten la propulsión con el motor-generador-eléctrico en exclusiva se mantengan, de lo contrario determina que se pase a la fase de ARRANQUE para rearrancar el motor térmico incluso si solo una de las condiciones siguientes ya no se verifica.

30 **[0040]** Partiendo de la condición de motor térmico parado, verifica si la pendiente de la carretera todavía está comprendida entre los dos valores P1 y P2 descritos anteriormente, luego verifica la activación del sistema EPS controlando la dirección asistida eléctrica, luego comprueba el estado de carga de la batería de propulsión del motor eléctrico cuyo nivel de carga tiene que ser mayor que el valor umbral SOC_D .

35 **[0041]** A continuación verifica que la potencia instantánea necesaria para el motor-generador sea menor que el valor umbral $P_{Limite-Mot}$: éste representa la máxima potencia del motor-generador eléctrico y es un parámetro constructivo que depende del motor-generador instalado en el vehículo, por ejemplo, 44 kW.

40 **[0042]** Después verifica la velocidad instantánea del vehículo, en particular si la velocidad es mayor que un primer valor V_{INF} o si es menor que el primer valor pero mayor que un segundo valor $V_{INF}-\Delta V_{MOD}$. Por ejemplo, $V_{INF}=45$ km/h, $\Delta V_{MOD}= 10$ km/h. Si la velocidad del vehículo es menor que estos valores umbral de velocidad es necesario rearrancar el motor térmico. Para evitar transiciones continuas entre las fases de arranque y de parada (y viceversa) cuando los parámetros de control están próximos a sus respectivos valores umbral se debe introducir una histéresis para cada variable. De acuerdo con el valor de velocidad que tuviera el vehículo antes de disminuir su velocidad o también a la rapidez de variación de la velocidad decreciente elige cuál de los dos modos de re arranque del motor térmico tiene que activar como se describe más adelante.

50 **[0043]** Después de esto verifica si el pedal del freno está completamente soltado (condición OFF, apagado).

[0044] Si se mantienen todas estas condiciones la propulsión puede continuar con el motor-generador eléctrico exclusivamente de lo contrario se pasará a la fase de ARRANQUE para rearrancar el motor térmico de la forma normal de acuerdo con el primer modo descrito anteriormente, de lo contrario mediante el segundo modo.

55 **[0045]** Haciendo referencia a la figura 7, son posibles dos modos de activación de la fase de ARRANQUE:

- modo “fase de activar **arranque**”- 1 (función de conducción de parada y arranque)”:

60 Primero se pasa el cambio a punto muerto: puesto que la transmisión es una transmisión manual automatizada el cambio es automático.

[0046] Entonces se cierra el embrague y el motor térmico se re arranca usando el motor eléctrico.

65 **[0047]** Luego el embrague se abre y se pide la marcha adecuada para la velocidad del vehículo a la transmisión manual automatizada. Luego se cierra el embrague de nuevo.

[0048] En ese momento el sistema EPS pasa al modo “normal”, en el que la dirección asistida hidráulica se vuelve a activar.

- modo “fase de activar **arranque**”- 2, (función de conducción de parada y arranque):

5 El embrague se acciona automáticamente modulando un leve deslizamiento del embrague con la caja de cambios engranada y el motor térmico se reanuda aprovechando la inercia del vehículo puesto que se está moviendo a una cierta velocidad.

10 **[0049]** El control de la velocidad de rotación del eje primario de la caja de cambios se activa de nuevo mediante el motor-generador, que controla la velocidad del vehículo para evitar tirones. Entonces se abre el embrague de nuevo y se pide meter la marcha adecuada, si hace falta un cambio de marcha.

15 **[0050]** Finalmente, el embrague se cierra de nuevo y el sistema EPS pasa a modo “normal”, en el que la dirección asistida hidráulica está activada de nuevo.

20 **[0051]** Por lo tanto, en el primer caso se abre el embrague, el motor térmico se reanuda y luego se cierra el embrague mientras que en el segundo caso el motor térmico se reanuda con el embrague cerrado y luego se abre el embrague para un posible cambio de marcha con menos transiciones.

25 **[0052]** En el segundo caso los componentes sufren más desgaste, especialmente el embrague, pero la transición es más rápida. Por lo tanto, la elección del modo de activación de la fase de ARRANQUE se realiza de acuerdo con la evaluación del valor de velocidad que tuviera el vehículo antes de disminuir su velocidad o también de la rapidez de variación de la velocidad decreciente.

30 **[0053]** Este tipo de evaluación se puede realizar si está disponible una señal que indique la posición del pedal del freno, mediante la que sea posible determinar la gradualidad del frenado y, por tanto, la gradualidad de la variación de velocidad del vehículo. Entonces, de acuerdo con el gradiente de posición, para una frenada brusca, en concreto, para una variación rápida de velocidad decreciente se activa el modo 2, más rápido, por el contrario, para una frenada lenta y gradual es posible activar el modo 1.

35 **[0054]** Por lo tanto, es posible aumentar el tiempo en el que el motor eléctrico está funcionando y el motor térmico está parado. Los parámetros SOC_D , V_{INF} , ΔV_{MOD} , P1 y P2 pueden variar dinámicamente si la información de la carretera por delante del vehículo está disponible, obteniéndose mediante mapas, cálculo de la posición del vehículo en un mapa (opcional, información del sistema de navegación) y/o si la información de la estimación de la carga útil del vehículo está disponible.

40 **[0055]** De acuerdo con un aspecto de la invención descrito anteriormente la dirección asistida se activa mediante un acoplamiento de un sistema hidráulico y un sistema eléctrico. Una posible realización se representa en la figura 3.

45 **[0056]** La activación se obtiene mediante un sistema de dirección formado por un actuador 7 de dirección asistida eléctrica enchavetado en la columna 9 de un sistema 8 hidráulico mediante una unidad reductora adecuada. Una unidad de control específica provista al efecto lee las señales de posición, el par de la dirección y la velocidad del vehículo, y controla el motor eléctrico de la dirección asistida eléctrica que proporciona el par correcto para la dirección del vehículo con buen confort y poco esfuerzo para el conductor. El actuador hidráulico está controlado por el motor térmico por lo tanto cuando este último está parado el actuador no funciona.

50 **[0057]** El actuador eléctrico, por el contrario, lo controla el sistema EPS de acuerdo con los siguientes modos de funcionamiento:

- *EPS en modo “conducción de parada y arranque”*: la dirección asistida la garantiza solo el actuador eléctrico enchavetado en la columna, puesto que cuando el motor térmico está parado la contribución del sistema hidráulico es nula.

55 - *EPS en modo “normal”*: la dirección asistida la forman la combinación del actuador eléctrico y el sistema hidráulico estando ambos activos y enchavetados en el mismo eje (motor térmico activo). El reparto de par entre los dos actuadores puede hacer, por ejemplo, que la contribución del actuador eléctrico tienda a decrecer cuando la velocidad del vehículo aumente puesto que el sistema hidráulico es capaz de proporcionar todo el par necesario para obtener una dirección asistida óptima mientras que a baja velocidad (o a velocidad cero) las contribuciones se suman puesto que hace falta el máximo par.

60 **[0058]** Será evidente para el experto en la materia que otras realizaciones alternativas y equivalentes de la invención se pueden concebir y trasladar a la práctica sin alejarse del alcance de la invención.

65 **[0059]** De la descripción expuesta anteriormente resultará posible que el experto en la materia realice la invención sin necesidad de describir más detalles constructivos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección asistida para un vehículo provisto de un medio para activar la función de parada y arranque de un vehículo en movimiento, en particular un vehículo industrial, comercial o especial, estando equipado dicho
- 5 vehículo con una propulsión híbrida de tipo paralelo, que comprende un motor (1) térmico, un motor-generador (2) eléctrico, una unidad (3) de embrague única colocada entre los dos motores, un sistema (6) de transmisión que comprende una transmisión manual automatizada, un medio para activar las etapas de habilitación de la fase de
- 10 parada, activación de la fase de parada, mantenimiento de la fase de parada, activación de la fase de arranque, comprendiendo el sistema una dirección asistida híbrida con acoplamiento de una dirección asistida hidráulica controlada por el motor térmico y una dirección asistida eléctrica controlada por el sistema de control (EPS) de la dirección asistida eléctrica, **caracterizado por que** cuando la velocidad es mayor que un valor umbral dicho motor térmico se para y dicha dirección asistida hidráulica se excluye, permaneciendo activa la dirección asistida eléctrica.
2. Sistema de dirección asistida según la reivindicación 1, en el que dicha dirección asistida eléctrica comprende un
- 15 actuador de la dirección (7) eléctrica enchavetado mediante una unidad reductora en la columna (9) de un sistema (8) hidráulico de dicho sistema asistido hidráulico, proporcionándose también una unidad de control que lee las señales de posición, par de la dirección, velocidad del vehículo y controla dicho actuador de la dirección eléctrica que proporciona el par de la dirección.
3. Sistema de dirección asistida según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de control (EPS) de la dirección
- 20 asistida eléctrica comprende un medio para activar:
- un primer modo de "conducción de parada y arranque" en el que la dirección asistida la garantiza exclusivamente el actuador eléctrico enchavetado en la columna, puesto que cuando el motor térmico está
 - 25 parado la contribución del sistema hidráulico es nula.
 - un segundo modo "normal", en el que la dirección asistida se obtiene combinando el actuador eléctrico y el sistema hidráulico estando ambos activos.
4. Sistema de dirección asistida según la reivindicación 3, en el que en dicho segundo modo, el reparto de par entre
- 30 los dos actuadores puede producir, por ejemplo, que la contribución del actuador eléctrico tienda a decrecer cuando aumenta la velocidad del vehículo, y que el sistema hidráulico proporcione gradualmente todo el par necesario, mientras que a baja velocidad, o a velocidad cero, las contribuciones se suman la una a la otra.

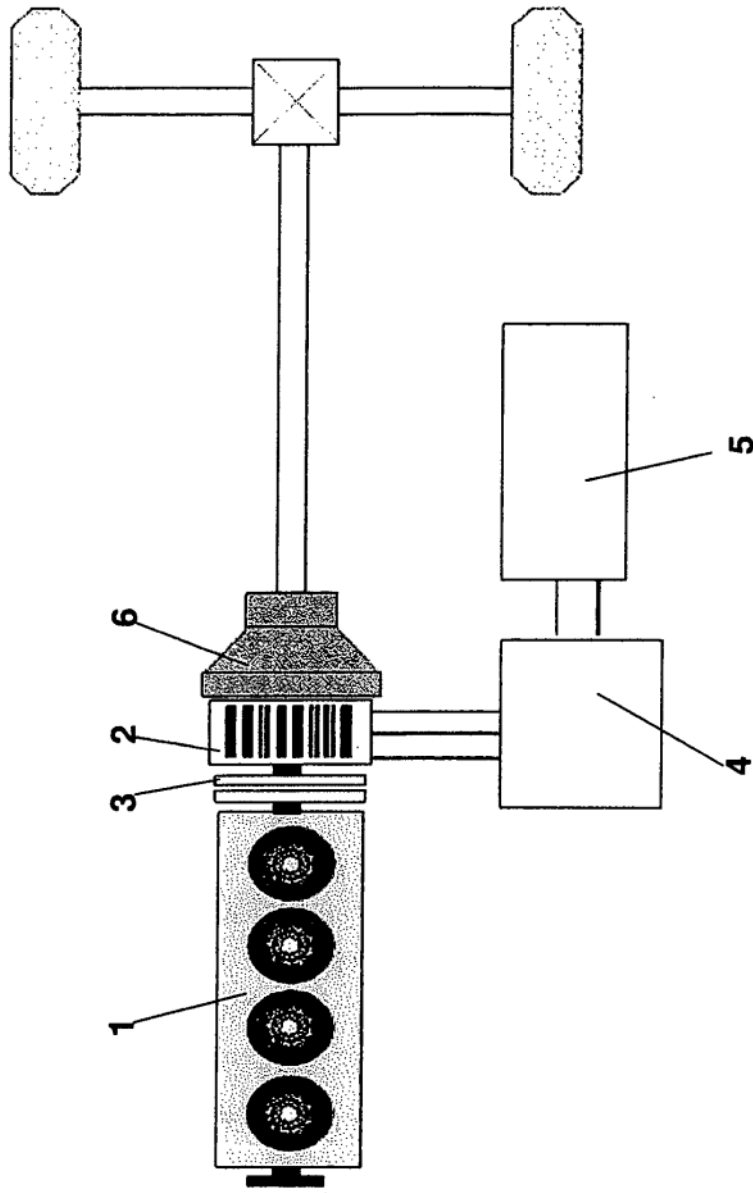


FIG. 1

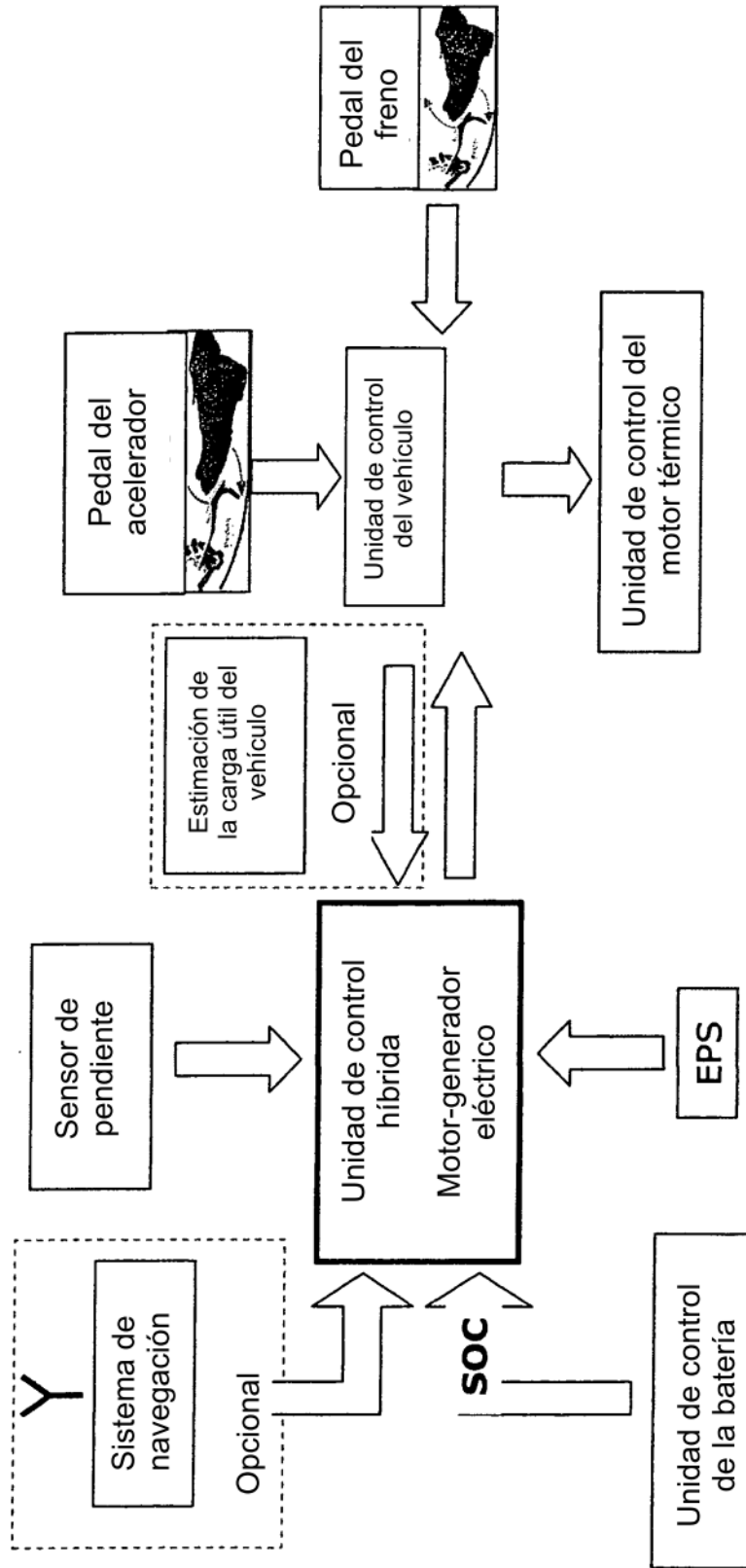


FIG. 2

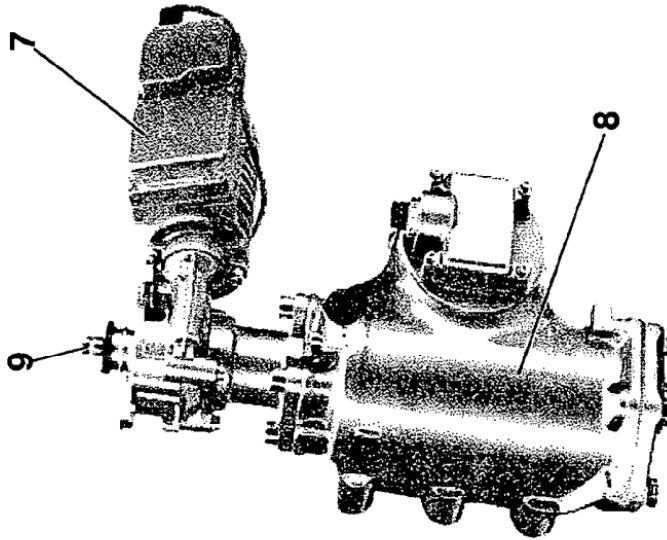


FIG. 3

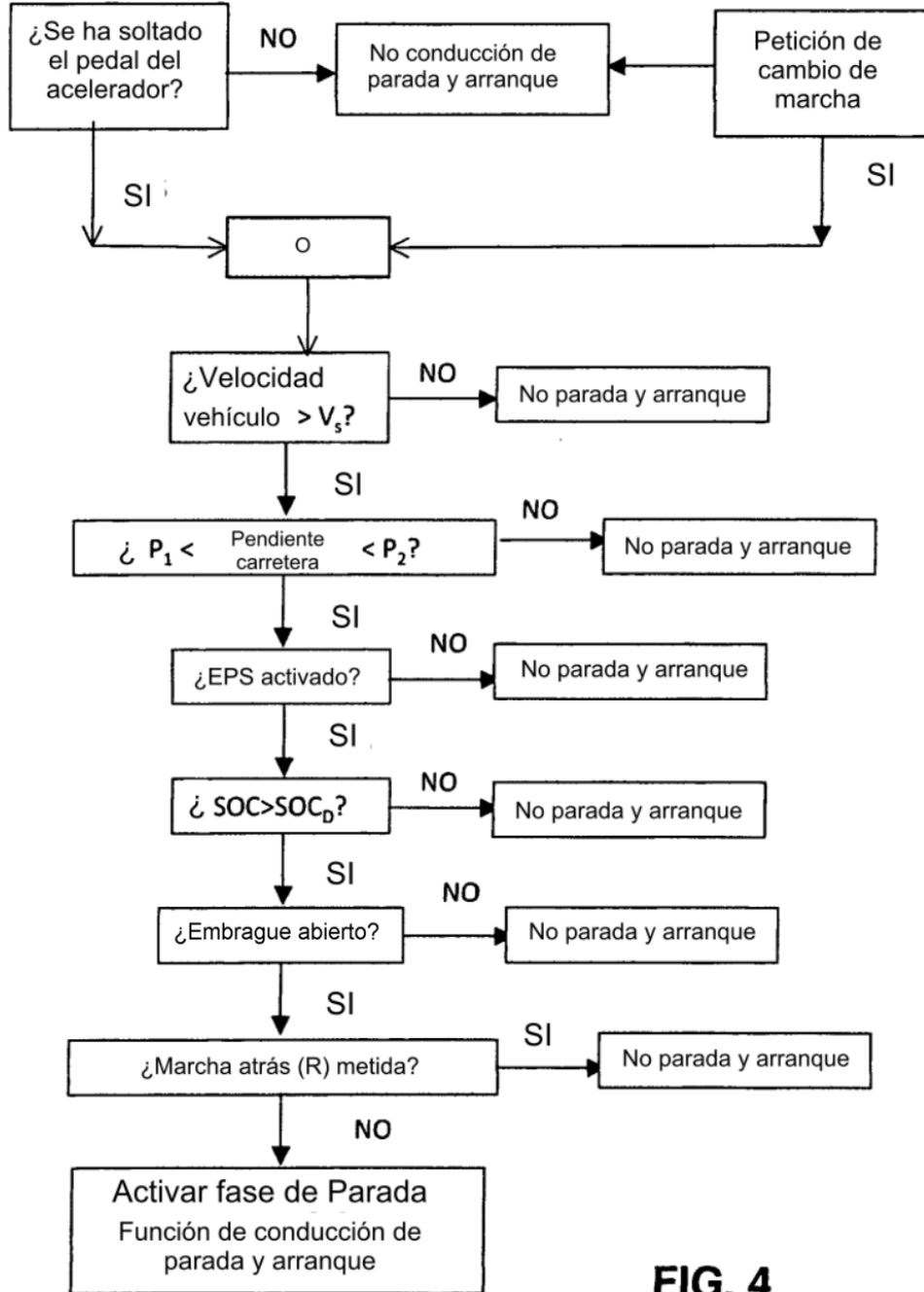


FIG. 4

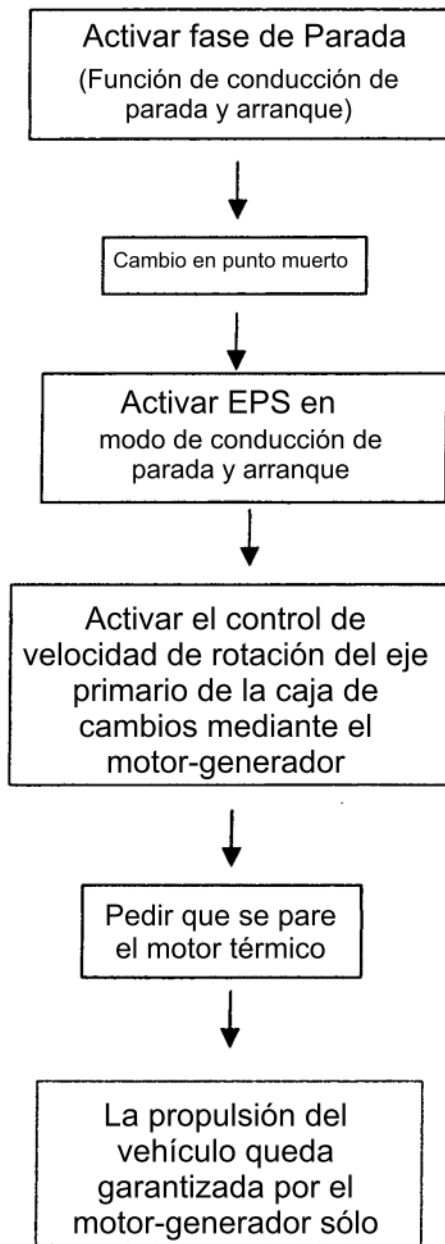


FIG. 5

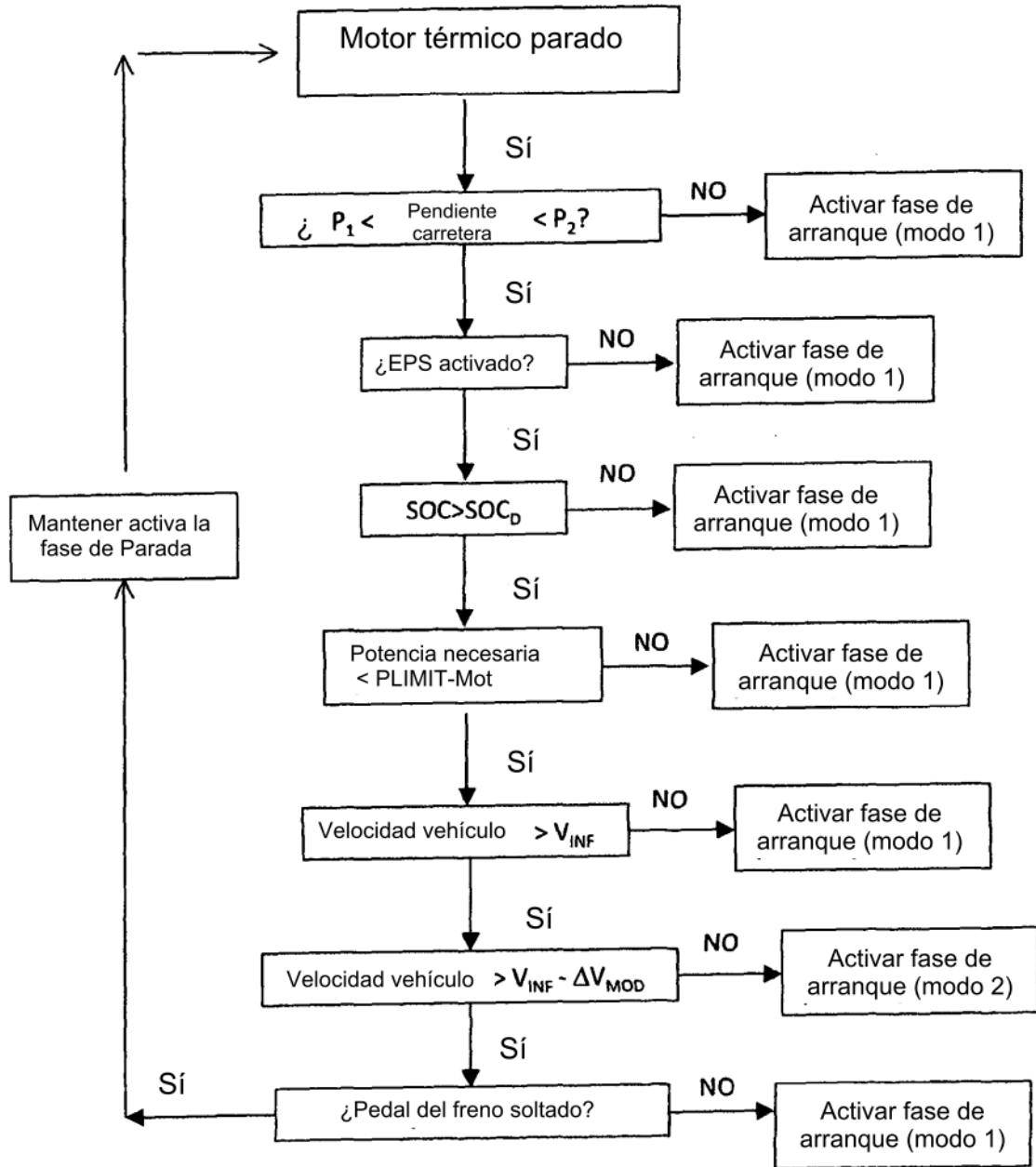


FIG. 6

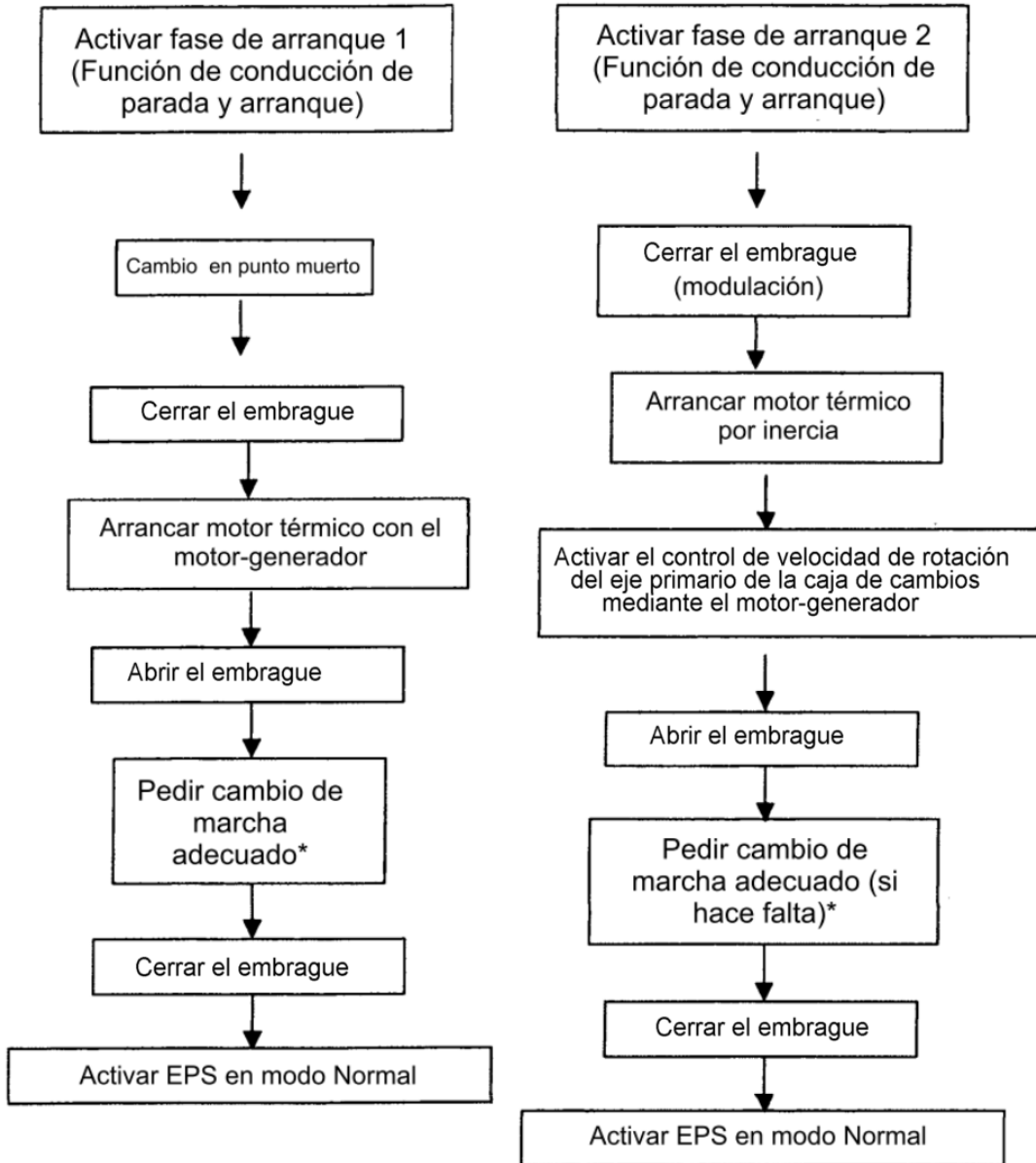


FIG. 7