

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 520**

51 Int. Cl.:

**F02N 11/04** (2006.01)

**F02N 11/00** (2006.01)

**F02N 15/02** (2006.01)

**B60K 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2014 E 14179465 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2832575**

54 Título: **Vehículo terrestre con motor de combustión interna y dispositivos auxiliares**

30 Prioridad:

**02.08.2013 IT MI20131312**

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

**16.03.2018**

73 Titular/es:

**ALTRA S.P.A. (100.0%)  
Via Gelasio Adamoli, 235 F-G  
16138 Genova, IT**

72 Inventor/es:

**BERNARDINI, ALESSANDRO;  
MANTOVANI, GIORGIO y  
BARBIERI, ARMANDO**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

ES 2 659 520 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

Vehículo terrestre con motor de combustión interna y dispositivos auxiliares

### 5 **Campo de aplicación de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los vehículos terrestres equipados con un motor de combustión interna equipado con un motor-generador eléctrico para producir al menos la energía necesaria para arrancar el motor de combustión interna.

10

### **Descripción de la técnica anterior**

Según la técnica anterior, un motor de combustión interna es acoplado a un generador para producir la energía eléctrica que es necesaria para arrancar el motor de combustión interna y también es acoplado a un arrancador eléctrico.

15

Según las técnicas conocidas para controlar el apagado del motor de combustión interna en condiciones de tráfico de alta densidad, conocido con la expresión Stop & Start (Paro y Marcha), puede suceder que los servicios integrados, controlados directamente por el motor de combustión interna, dejen de funcionar cuando el motor se apaga.

20

Se obtiene una solución en WO2013/049438, cuyas características se describen en el preámbulo de la reivindicación 1. Sin embargo, se considera que todavía hay margen para mejorar las configuraciones conocidas en el estado de la técnica.

25

### **Sumario de la invención**

El objetivo de la presente invención es proporcionar un vehículo equipado con un sistema para arrancar el motor de combustión interna y para generar energía eléctrica con respecto a las condiciones de funcionamiento del vehículo, para optimizar las funcionalidades del propio vehículo, haciendo referencia en particular a los servicios integrados.

30

El objeto de la presente invención es un vehículo según la reivindicación 1.

35

La presente invención no solamente se refiere al sistema para "arrancar"/"generar"/"controlar los dispositivos auxiliares", sino también a un método para controlar el propio sistema.

Las reivindicaciones son una parte integrante de la presente descripción, que definen realizaciones alternativas preferentes de la invención.

40

### **Breve descripción de las figuras**

Otros propósitos y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferente (y de sus realizaciones alternativas) y los dibujos que se adjuntan al presente documento, que se facilitan a modo ilustrativo y no limitativo, en los que:

45

la figura 1 muestra un esquema general del sistema de tracción del vehículo objeto de la presente invención;

la figura 2 muestra diagramas de flujo de los modos de funcionamiento del sistema.

50

En las figuras los mismos números y letras de referencia señalan los mismos elementos o componentes.

### **Descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención**

Con referencia a la figura 1, en donde se esquematiza una implementación preferente de la presente invención, un motor de combustión interna MCI está dotado de una toma de fuerza a la que se conecta un primer motor-generador eléctrico MG1 por medio de una junta J1 de transmisión controlable.

55

La toma de fuerza puede ser de cualquier tipo, por ejemplo, la toma de fuerza frontal, en particular la toma de fuerza a la que se conectan los dispositivos auxiliares que absorben niveles de par de arranque bajos, habitualmente por medio de poleas.

60

La toma de fuerza trasera, por el contrario, es la toma de fuerza a la que, generalmente, se conectan cargas relevantes, tales como bombas de aceite, compresor del aire necesario para controlar las suspensiones y/o el sistema de frenado y dispositivos adicionales según el equipo del vehículo. En este caso, el par de arranque/potencia absorbida por los servicios auxiliares también puede exceder el 50% del par de

65

arranque/potencia suministrable por el motor.

La marca FSS indica los servicios auxiliares que presentan tanto una absorción de par de arranque/potencia alta como una absorción de potencia/par de arranque baja sin distinción. En otras palabras, la configuración descrita en este caso puede obtenerse tanto por medio de la toma de fuerza frontal como de la trasera del motor de combustión interna.

El motor-generador eléctrico MG1 puede conectarse directamente para controlar los dispositivos auxiliares integrados o las bombas de aceite mencionadas anteriormente, por ejemplo, mediante una junta controlable o fija (no mostrada). Por tanto, puede tener un eje con dos extremos opuestos, de los que al menos uno es accesible, de los que un primer extremo puede conectarse a la PTO del motor de combustión interna y, por ejemplo, un segundo extremo está conectado o es conectable a los servicios auxiliares (o a los cárteres de aceite conectados, generalmente, a la toma de fuerza trasera).

Según otra realización alternativa preferente de la invención, el eje del motor-generador MG1 es conectado mediante un primer extremo a la PTO del motor de combustión interna y mediante un segundo extremo a un segundo motor-generador eléctrico MG2 por medio de una segunda junta J2 controlable.

Por lo tanto, el eje del segundo motor-generador MG2 comprende un primer extremo que puede conectarse con el eje del primer motor-generador y un segundo extremo conectado o que puede conectarse a los servicios auxiliares. Por lo tanto, el segundo extremo tiene una junta J3 controlable o fija para conectarse a los dispositivos auxiliares integrados.

Entre los dispositivos auxiliares puede haber, por ejemplo, el compresor del acondicionamiento de aire, la bomba de la servodirección hidráulica, el ventilador del radiador, la bomba de agua, el compresor de aire, la bomba de vacío, etc..

Las juntas J1, J2 y J3 pueden realizarse por medio de sistemas de transmisión del tipo correa/polea, o bien por medio de embragues neumáticos o electromagnéticos o hidráulicos, juntas neumáticas o electromagnéticas o hidráulicas, o por medio de transmisiones por engranajes.

Una o más baterías BAT o dispositivos similares se disponen para almacenar energía eléctrica y, de manera similar, uno o más convertidores de energía eléctrica pueden proporcionarse tanto para generar energía eléctrica que va a almacenarse como para guiar los motores eléctricos MG1 y MG2 usando la energía almacenada.

A continuación, se describen los modos de funcionamiento del sistema que es objeto de la presente invención, con respecto al control de la(s) junta(s) y de los motor(es)-generador(es):

1) Modo 1.1, denominado "arranque en frío": con el vehículo inicialmente parado y el motor de combustión interna MCI inicialmente apagado,

- las juntas J1 y J2, si el segundo motor-generador MG2 está presente, se cierra(n) o se mantiene(n) cerrada(s) y J3, si es controlable, es abierta o se mantiene abierta, para reducir el par resistente proporcionado al/a los motor(es)-generador(es)

- los dos motores-generadores MG1 y MG2 (si también está presente el segundo motor-generador MG2) se activan en conjunto como motores eléctricos para arrancar el motor de combustión interna.

Debe aclararse que cuando se indica que la junta J3 está ausente, debe entenderse que la junta J3 está presente, pero que es fija, es decir que no es controlable. Esto implica que cuando ambos motores eléctricos se usan para un arranque en frío del motor de combustión interna, no es posible desconectar los servicios integrados.

Con referencia a la figura 2:

- etapa 111: adquirir las condiciones de funcionamiento del vehículo, en particular, la condición del motor MCI y la temperatura, por ejemplo, del refrigerante, si el motor está apagado, frío y debe arrancarse,

- etapa 112: cerrar J1 y J2,

- etapa 113: verificar si J3 es controlable,

si J3 es controlable: etapa 114 abrir J3,

- de otro modo: etapa 115 usar ambos motores MG1, MG2 como motores para arrancar el MCI.

2) Modo 1.2, denominado “normal con motores-generadores inteligentes”: con el motor de combustión interna MCI activado,

5 - las juntas J1, J2, J3 se cierran

10 - los dos motores-generadores MG1 y MG2 (si también está presente el segundo motor-generator MG2) funcionan como generadores proporcionando par resistente al motor térmico, que puede variar en función de las cargas eléctricas actuales o también con respecto al par de tracción restante del propio motor térmico o también con respecto a que se produzca una condición de frenado con frenado de motor, realizando el denominado frenado regenerativo. En tales condiciones de funcionamiento, los dispositivos auxiliares también se accionan por el motor de combustión interna de manera proporcional a las revoluciones por minuto del motor.

15 Con referencia a la figura 2:

20 - etapa 121: adquirir las condiciones de funcionamiento del vehículo, en particular, la condición del motor MCI y la temperatura, por ejemplo, del refrigerante, si el motor está arrancado y, por ejemplo, el vehículo está frenando,

- etapa 122: cerrar J1 y J2,

- etapa 123: verificar si J3 puede controlarse,

25 si J3 puede controlarse: etapa 124 cerrar J3,

- de otro modo: etapa 125 usar ambos motores MG1, MG2 como generadores eléctricos con control del par resistente ofrecido en función de las condiciones de funcionamiento del MCI.

30 3) Modo 2.1, denominado “dispositivos auxiliares eléctricos”: con el motor de combustión interna MCI desactivado, y el vehículo (VH) en condiciones de marcha (ON),

35 - la primera junta J1 y/o la segunda junta J2 se abre(n) o se mantiene(n) abierta(s), de modo que al menos un motor eléctrico puede accionar los servicios auxiliares que se han desconectado del motor de combustión interna MCI: si solamente está presente un motor-generator, entonces J1 se abre y los medios de conexión con los servicios se cierran, es decir, el motor eléctrico acciona los servicios auxiliares; por el contrario, si están presentes dos motores-generadores, entonces J2 puede abrirse o cerrarse con respecto al hecho de que el primer motor generator puede colaborar o no en el accionamiento de los servicios auxiliares y J3, si es controlable, se cierra para accionar los servicios auxiliares;

40 - el motor-generator (MG1 si es el único motor-generator o) MG2 o ambos motores-generadores se activan para accionar, por medio de la junta J3 y también posiblemente J2, los servicios auxiliares. Por tanto, J2 generalmente se abre a menos que el par resistente proporcionado por los servicios es tal como para también requerir la intervención del primer motor-generator MG1, para ayudar al segundo MG2.

50 Este modo de funcionamiento es particularmente ventajoso en los vehículos dotados de la funcionalidad Paro & Marcha (S&S), híbrida o bimodal, en particular en el que un motor eléctrico ayuda o sustituye temporalmente el motor de combustión interna, en el que los servicios auxiliares se deshabilitan debido a la detención del motor de combustión interna durante un periodo de tiempo más o menos largo.

Con referencia a la figura 2:

55 - etapa 211: adquirir las condiciones de funcionamiento del motor, en particular, la condición del motor MCI si el motor está apagado, si el vehículo está en marcha, o si el funcionamiento de los servicios auxiliares es necesario,

60 - etapa 212: abrir J1 y J2,

- etapa 213: verificar si J3 es controlable,

si J3 es controlable: etapa 214 cerrar J3,

65 - de otro modo: etapa 215 usar al menos MG2 como motor para accionar los servicios auxiliares, o, si el par de arranque requerido es demasiado alto, cerrar también J2 y usar ambos motores-generadores

MG1 y MG2 como motores para accionar los servicios auxiliares.

4) Modo 2.2, denominado "arranque en caliente o actividad híbrida mínima": el motor de combustión interna MCI está inicialmente parado y caliente, es decir habiendo sido apagado durante un periodo de tiempo corto, es necesario volver a arrancarlo, o está arrancado y es necesario ayudarlo: funcionamiento híbrido mínimo:

- la primera junta J1 está cerrada, mientras que la segunda junta J2 está abierta, las condiciones de la tercera junta no son relevantes, a menos que el modo 2.1 esté en marcha, en este caso, si la tercera junta es controlable, entonces se cierra;

- el motor-generator MG1 por medio de la primera junta J1 permite que el motor de combustión interna arranque.

Los modos de funcionamiento 2.1 y 2.2 pueden ser concomitantes. Esto implica que mientras el segundo motor-generator MG2 continúa accionando los servicios auxiliares, el primer motor-generator MG1 permite que el motor de combustión interna arranque, por tanto J1 y J3 están cerradas, mientras que J2 está abierta.

Con referencia a la figura 2:

- etapa 221: adquirir las condiciones de funcionamiento del vehículo, en particular, la condición del motor MCI y la temperatura, por ejemplo, del refrigerante, si el motor está apagado, caliente y debe arrancarse, o está arrancado y debe obtener ayuda,

- etapa 222: cerrar J1 y abrir J2,

- etapa 223: usar MG1 para arrancar o para ayudar al motor de combustión interna MCI.

5) Modo 2.3, denominado "servicios auxiliares eléctricos inteligentes y motor-generator inteligente", con el motor de combustión interna MCI arrancado

- la primera junta J1 está cerrada, la segunda junta está abierta y la tercera junta J3 está cerrada;

- el primer motor-generator MG1 funciona como generador que recibe par de arranque desde el motor de combustión interna por medio de la primera junta J1 o funciona como motor que ayuda al motor de combustión interna en modo híbrido mínimo, mientras que el segundo motor-generator MG2 permite el accionamiento de los dispositivos auxiliares a una velocidad independiente del motor de combustión interna por medio de la tercera junta J3, que ofrece una transmisión optimizada de la energía mecánica a los dispositivos auxiliares que pueden funcionar a una velocidad óptima.

Este modo de funcionamiento es particularmente ventajoso cuando, por ejemplo, el motor de combustión interna está al ralentí y los servicios necesitan una velocidad de rotación superior. De manera similar, tal modo de funcionamiento también es particularmente ventajoso cuando el motor de combustión interna funciona a alta velocidad y los servicios requieren una velocidad de rotación inferior, con un ahorro consiguiente de la energía usada. La junta J2 puede cerrarse, en estos modos de funcionamiento, solamente cuando la velocidad de rotación del motor de combustión interna corresponde a dicha velocidad óptima requerida por dichos dispositivos auxiliares integrados. Si la junta J2 está abierta, el segundo motor-generator funciona como un motor, de otro modo como un generador. Gracias a la configuración con dos motores-generadores y con al menos las juntas J1 y J2 controlables es posible correlacionar la velocidad de rotación de los servicios auxiliares con la velocidad de rotación del motor de combustión interna. En particular, cuando la velocidad de rotación del motor es óptima para los servicios auxiliares, entonces la junta J2 está cerrada y ambos motores-generadores funcionan como generadores.

Con referencia a la figura 2:

- etapa 231 adquirir las condiciones de funcionamiento del vehículo, en particular, la condición del motor MCI y la velocidad de rotación del motor,

- etapa 232: cerrar J1,

- etapa 233: verificar si J3 es controlable,

si J3 es controlable: etapa 234 cerrar J3,

- de otro modo: etapa 235: verificar si la velocidad de rotación es óptima para los servicios auxiliares,

- si es óptima:

- 5
- etapa 236: cerrar J2 y
  - etapa 237: usar MG1 y/o MG2 como motores para ayudar al motor de combustión interna o como generadores para generar energía eléctrica con respecto a las condiciones de funcionamiento del motor de combustión interna,

- si no es óptima:

- 10
- etapa 238: abrir J2,
- 15
- etapa 239: usar MG2 como motor para accionar los servicios auxiliares y MG2 como motor para ayudar al motor de combustión interna o como generador para generar energía eléctrica con respecto a las condiciones de funcionamiento del motor de combustión interna.

20

Puede observarse adicionalmente que el modo 2.3 incluye el modo 1.2. Los diferentes modos de funcionamiento descritos anteriormente pueden controlarse mediante una de las unidades de control integradas del vehículo, tal como, por ejemplo, una unidad de control de vehículo CPU, para seleccionar de manera apropiada el control de los modos 1.1 ó 2.1 ó 2.2 ó 2.3, según lo descrito anteriormente, las juntas J1, J2 y J3 y el modo de funcionamiento de MG1 y MG2. Preferentemente, la misma unidad de control de vehículo que controla el sistema S&S, híbrido o bimodal, se configura para controlar los modos de funcionamiento y los estados respectivos del sistema mencionados anteriormente.

25

Preferentemente, el motor-generador MG1 o los motores-generadores MG1 y MG2 son las únicas máquinas eléctricas conectadas al motor de combustión interna.

Es evidente para el experto en la materia que pueden diseñarse y llevarse a la práctica otras realizaciones equivalentes y alternativas de la invención sin alejarse del alcance de la invención.

30

A partir de la descripción expuesta anteriormente será posible que el experto en la materia realice la invención sin necesidad de describir detalles de construcción adicionales. Los elementos descritos y las características descritas en las diferentes realizaciones preferentes pueden combinarse sin alejarse del alcance de la presente solicitud. Lo descrito en la descripción de la técnica anterior, si no se excluye de manera explícita en la descripción detallada, debe tenerse en consideración junto con las características de la presente invención,

35

formando parte integral de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo terrestre que comprende:

- 5 - un motor de combustión interna (MCI) dotado de toma de fuerza (PTO),
- medios de almacenamiento de energía eléctrica (BAT),
- 10 - un primer motor-generador eléctrico (MG1) que tiene un eje conectado a dicha toma de fuerza (PTO) por medio de una junta (J1) controlable y a dispositivos auxiliares integrados (FSS) por medio de medios de conexión adicionales (J2, MG2, J3),
- medios de control (CPU) de dicha primera junta (J1) controlable de dicho motor-generador eléctrico (MG1) y de dichos medios de conexión (J2, MG2, J3)

**caracterizado porque**

dichos medios de conexión adicionales (J2, MG2, J3) comprenden:

- 20 - una segunda junta (J2) controlable,
- una tercera junta (J3) controlable o fija,
- 25 - un segundo motor-generador (MG2) que tiene un eje respectivo:
  - conectado a dicho eje de dicho primer motor-generador (MG1) por medio de dicha segunda junta controlable,
  - 30 • conectado a dichos dispositivos auxiliares integrados por medio de dicha tercera junta (J3).

2. Vehículo según la reivindicación 1, en donde dichos medios de control (CPU) están configurados para gestionar el motor de combustión interna en modo Paro & Marcha y/o modo híbrido y/o bimodal, y cuando el motor está en modo de Parada, están configurados para:

- 35 - abrir dicha primera junta (J1),
- cerrar o mantener cerrados dichos medios de conexión adicionales (J2, MG2, J3),
- 40 - activar dicho primer motor-generador eléctrico (MG1) como motor eléctrico para hacer funcionar dichos dispositivos auxiliares integrados.

3. Vehículo según la reivindicación 2, en donde dichos medios de control (CPU) están configurados adicionalmente, antes de arrancar el motor de combustión interna, para:

- 45 - cerrar dicha primera junta (J2),
- opcionalmente abrir dichos medios de conexión adicionales (J2, MG2, J3),
- 50 - activar dicho motor-generador eléctrico (MG1) como motor eléctrico.

4. Vehículo según la reivindicación 1, en donde dichos medios de control (CPU) están configurados para:

- 55 - abrir dicha segunda junta (J2),
- activar dicho segundo motor-generador eléctrico (MG1) como motor eléctrico para hacer funcionar dichos dispositivos auxiliares integrados (Modo 2.1).

5. Vehículo según la reivindicación 1, en donde dichos medios de control (CPU) están configurados para controlar el motor de combustión interna en modo Paro & Marcha y/o modo híbrido y/o bimodal, y, antes de realizar el arranque en caliente del motor de combustión interna, están configurados adicionalmente para:

- 60 - cerrar o mantener cerrada dicha primera junta (J1),
- 65 - abrir o mantener abierta dicha segunda junta (J2),

- activar dicho primer motor-generador eléctrico (MG1) como motor eléctrico (Modo 2.2).

5 6. Vehículo según la reivindicación 1, en donde, cuando el motor de combustión interna (MCI) está activo, dichos medios de control (CPU) están configurados para:

- adquirir una velocidad de revolución del motor de combustión interna y comprobar si dicha velocidad es una velocidad óptima para dichos servicios auxiliares, entonces, si dicha velocidad no es óptima, los medios de control están configurados para:

10

- cerrar o mantener cerradas dichas juntas primera y tercera (J1, J3) si dicha tercera junta es controlable,

15

- abrir o mantener abierta dicha segunda junta (J2),

- controlar el primer motor-generador (MG1) para hacer que funcione o bien como motor para ayudar al motor de combustión interna (MCI) o bien como generador,

20

- controlar el segundo motor-generador (MG2) para hacer que funcione como motor (Modo 2.3),

si en su lugar dicha velocidad de motor (MCI) es óptima para los servicios auxiliares, entonces los medios de control están configurados para:

25

- cerrar o mantener cerradas dichas juntas primera, segunda y tercera (J1,J2,J3) si dicha tercera junta puede controlarse,

30

- controlar los motores-generadores primero y segundo (MG1, MG2) de modo que pueden funcionar o bien como motores para ayudar al motor de combustión interna (MCI) o bien como generadores (Modo 1.2).

35

7. Vehículo según la reivindicación 1, en donde, cuando el motor de combustión interna (MCI) está apagado y frío, dichos medios de control (CPU) están configurados para:

- cerrar o mantener cerradas dichas juntas primera y segunda (J1, J2),

- opcionalmente abrir o mantener abierta dicha tercera junta (J3), si es controlable,

40

- controlar dichos motores-generadores primero y segundo (MG1, MG2) para hacer que funcionen como motores para arrancar dicho motor de combustión interna (Modo 1.1).

45

8. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una de dichas juntas (J1, J2, J3) es:

- un embrague hidráulico, electromagnético o neumático, o y/o

- una junta electromagnética, neumática o hidráulica.

50

9. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde ambos extremos del eje respectivo de uno de dichos motores-generadores (MG1) son accesibles, teniendo un primer extremo conectado a una junta controlable (J1, J2) y un segundo extremo conectado a otra junta controlable o fija (J2, J3).

55

10. Vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, en donde ambos extremos del eje respectivo de un primero de dichos motores-generadores (MG1) son accesibles, teniendo un primer extremo conectado a una junta (J1) controlable y un segundo extremo conectado a otra junta (J2) controlable, y ambos extremos del eje respectivo de un segundo motor-generador (MG2) son accesibles, teniendo un primer extremo conectado a dicha junta (J2) controlable y un segundo extremo conectado a otra junta (J3) controlable o fija.

60

11. Vehículo según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho primer motor-generador (MG1) está conectado a una toma de fuerza (PTO) frontal o trasera del motor de combustión interna (MCI).

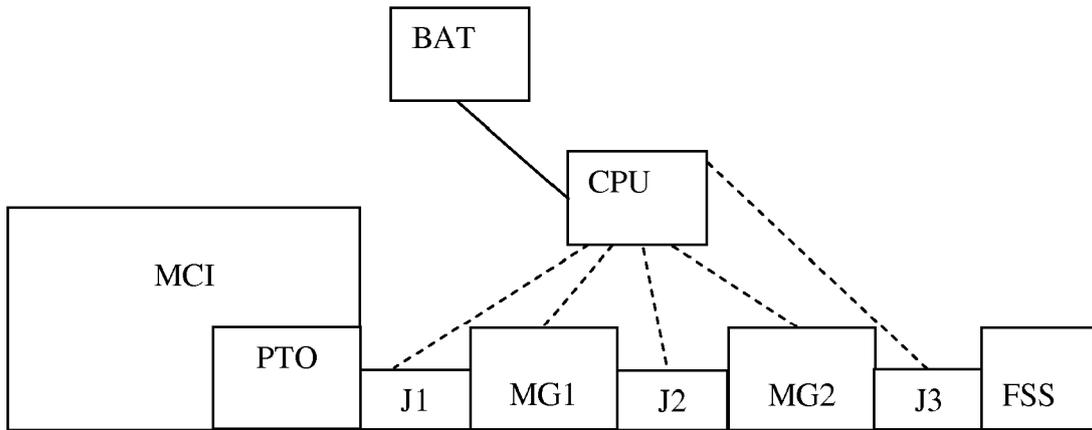


Fig. 1

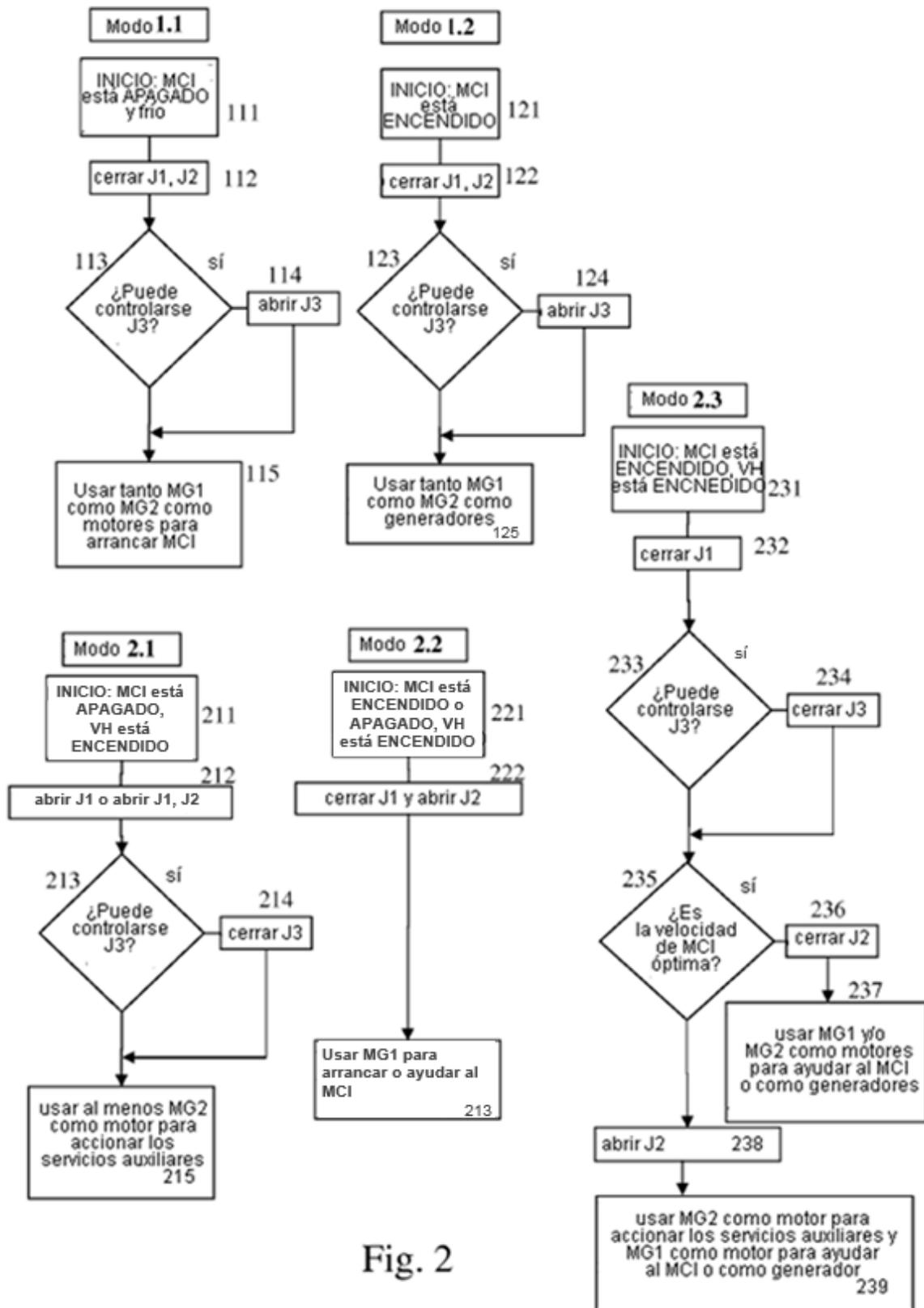


Fig. 2