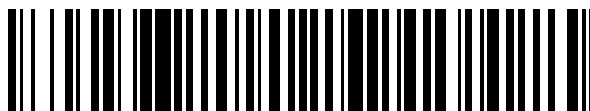


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 003**

51 Int. Cl.:

**F02N 11/08** (2006.01)

**F02N 11/04** (2006.01)

**H02P 9/10** (2006.01)

**H02P 9/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2007 PCT/FR2007/051209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2008 WO08000977**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2007 E 07765991 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2033304**

54 Título: **Procedimiento de mando de una máquina eléctrica reversible acoplada a un motor térmico, grupo motor adaptado para la implementación del procedimiento y uso**

30 Prioridad:

**28.06.2006 FR 0652687**

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

**15.06.2017**

73 Titular/es:

**VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR (100.0%)**

**2, RUE ANDRÉ BOULLE  
94046 CRÉTEIL CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**DOFFIN, HUGUES;  
ROUIS, OUSSAMA y  
MASFARAUD, JULIEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 617 003 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**

Procedimiento de mando de una máquina eléctrica reversible acoplada a un motor térmico, grupo motor adaptado para la implementación del procedimiento y uso

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de mando de una máquina eléctrica reversible acoplada a un motor térmico, como un alternador-arrancador de vehículo, en particular automóvil.

10 La invención se refiere también a un grupo motor adaptado para la implementación de este procedimiento, así como al uso del procedimiento en las diferentes fases de funcionamiento del grupo motor.

Antecedentes tecnológicos de la invención

15 Con el objetivo de economizar la energía, y de preservar el medio ambiente, está previsto generalizar la instalación de sistemas de arranque/ parada automática en los vehículos automóviles.

20 El principio de funcionamiento de estos sistemas consiste, en determinadas condiciones, en provocar la parada completa del motor térmico cuando el propio vehículo está parado, y a continuación en volver a arrancar el motor térmico como consecuencia, por ejemplo, de una acción del conductor interpretada como una orden de nuevo arranque.

25 A diferencia de los arrancadores clásicos constituidos por unos motores eléctricos más o menos perfeccionados, las máquinas eléctricas utilizadas en estos sistemas "Stop and Go" son por lo general reversibles, es decir capaces de funcionar bien como arrancador, o bien como alternador. La sustitución de dos máquinas distintas por una sola, contribuye a la optimización del uso de la energía disponible a bordo del vehículo.

30 De manera conocida, el alternador-arrancador está bien asociado al volante del motor térmico, al estar integrado en este, o bien accionado en rotación por el cigüeñal por medio de una transmisión por poleas y correa, por ejemplo.

Las características del alternador-arrancador, por lo general unas máquinas polifásicas, se optimizan de acuerdo con la forma de funcionamiento requerido guiando de manera adecuada las corrientes de alimentación de las fases.

35 La solicitud de patente EP 1219493 A1 describe un procedimiento de guiado de una máquina equipada con un rotor con imanes permanentes.

Un ejemplo de procedimiento de mando de una máquina eléctrica giratoria polifásica reversible para vehículo automóvil con motor térmico se describe en la solicitud de patente francesa FR 2854746.

40 El procedimiento de mando descrito en este documento permite obtener un par óptimo en función de la velocidad de rotación de la máquina cuando esta funciona como motor eléctrico (modo arrancador o modo motor auxiliar), incluso a gran velocidad.

45 Sin embargo, en este procedimiento, la corriente de excitación es constante e igual a una corriente nominal aplicada al arranque, mientras que se comprueba que cuanto más aumenta la velocidad, menos capaz es una corriente de excitación máxima para maximizar el par o el rendimiento.

50 El procedimiento descrito no está, por lo tanto, totalmente adaptado para nuevos usos de los alternadores-arrancadores en vehículos automóviles, como la asistencia dinámica (la máquina eléctrica ofrece un suplemento temporal de potencia durante un adelantamiento, por ejemplo), o el acompañamiento del motor térmico en fase de parada, para limitar las vibraciones, que exigen una adecuación precisa, en todos los regímenes, del par suministrado por la máquina eléctrica al par del motor térmico al cual está mecánicamente acoplada.

55 Descripción general de la invención

La presente invención pretende, por lo tanto, mejorar el guiado actual de las máquinas eléctricas utilizadas en particular en los sistemas de arranque/ parada automática.

60 Se refiere de manera más precisa a un procedimiento de mando de una máquina eléctrica reversible acoplada a un motor térmico, constando esta máquina de un inductor alimentado por una corriente de excitación y de un inducido que presenta varios devanados de fases alimentados por las corrientes de fase.

65 El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza por que la corriente de excitación de la máquina eléctrica se guía en función de la velocidad instantánea de rotación de esta máquina y del par del motor térmico. En este procedimiento, la corriente de excitación es de manera ventajosa:

- igual a una corriente nominal predeterminada cuando el par del motor térmico es resistente y la velocidad instantánea es inferior a una primera velocidad de rotación predeterminada;
- inferior a la corriente nominal cuando el par del motor térmico es motor o la velocidad instantánea es superior a la primera velocidad.

5 De preferencia, la corriente de excitación es sustancialmente igual a una corriente óptima que corresponde a un rendimiento óptimo de la máquina eléctrica cuando el par del motor térmico es motor y la velocidad instantánea es superior a una segunda velocidad de rotación predeterminada.

10 La corriente de excitación es también de forma preferente igual a una corriente intermedia comprendida entre la corriente nominal y la corriente óptima cuando la velocidad instantánea de rotación de la máquina eléctrica está comprendida entre la primera velocidad y la segunda velocidad.

15 Se saca provecho del hecho de que la corriente de excitación y las corrientes de fases se controlan de tal modo que el par de la máquina eléctrica:

- sea máximo y sustancialmente constante cuando la velocidad instantánea es inferior a la primera velocidad;
- sea motor y decreciente cuando la velocidad instantánea crece de la primera velocidad a la segunda velocidad;
- se mantenga motor cuando la velocidad instantánea crece hasta una tercera velocidad que corresponde al régimen máximo del motor térmico.

20 De acuerdo con el procedimiento de la invención, el par del motor térmico se determina, de preferencia, en función de los parámetros de funcionamiento de este motor.

25 La invención también se refiere a un grupo motor adaptado para la implementación del procedimiento anteriormente descrito, del tipo de los que comprenden:

- un motor térmico asociado a una caja electrónica de interfaz que transmite los parámetros de funcionamiento del motor;
- 30 - una máquina eléctrica reversible que consta de un rotor acoplado al motor, de un inductor alimentado por una corriente de excitación, de un inducido que presenta varios devanados de fases alimentadas por las corrientes de fases y de un sensor de la posición del rotor;
- un módulo electrónico de guiado de la máquina que consta de una primera unidad de potencia que alimenta a los devanados de fases, de una segunda unidad de potencia que suministra una corriente de excitación al inductor,
- 35 de una unidad lógica de adquisición de las señales emitidas por el sensor y de guiado de la primera unidad.

El grupo motor de acuerdo con la invención se caracteriza por que la unidad lógica guía además la corriente de excitación en función del par del motor térmico.

40 De preferencia, esta unidad lógica consta de unos medios de memorización de valores representativos de la intensidad de la corriente de excitación en función de magnitudes representativas de la velocidad de rotación del rotor.

45 De manera ventajosa, la unidad lógica consta en una alternativa de unos medios de memorización de valores representativos de la intensidad de dicha corriente de excitación en función de magnitudes representativas de la velocidad de rotación del rotor y del par del motor.

50 De forma muy ventajosa, la unidad lógica consta además de unos medios de adquisición de dichos parámetros de funcionamiento del motor, y en una alternativa de unos medios de memorización de valores representativos de la intensidad de dicha corriente de excitación en función de magnitudes representativas de la velocidad de rotación de dicho rotor y de dichos parámetros.

55 De acuerdo con una característica adicional del grupo motor de acuerdo con la invención, la segunda unidad de potencia consta de un convertidor elevador de tensión.

El procedimiento de mando de una máquina eléctrica reversible acoplada a un motor térmico expuesto con anterioridad se utiliza con provecho durante el arranque, el aumento de régimen, el régimen permanente o la parada del grupo motor cuyas características se dan anteriormente.

60 Estas pocas especificaciones esenciales habrán puesto de manifiesto para el experto en la materia las ventajas aportadas por la invención con respecto al estado de la técnica anterior.

65 Las especificaciones detalladas de la invención se dan en la descripción que viene a continuación en relación con los dibujos adjuntos. Hay que señalar que estos dibujos solo tienen como objetivo ilustrar el texto de la descripción y no constituyen en modo alguno una limitación del alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 muestra la variación tradicional, conocida por el experto en la materia, del par de una máquina eléctrica en función de la velocidad de rotación para diferentes valores constantes de la corriente de excitación (corriente de alimentación media de las fases constante).
- La figura 2 muestra la variación tradicional, conocida por el experto en la materia, del par de una máquina eléctrica en función de la velocidad de rotación para diferentes valores constantes de la corriente de excitación (corriente media de alimentación de las fases variable).
- 10 La figura 3 muestra la variación de la corriente de excitación en función de la velocidad instantánea de rotación de la máquina eléctrica de acuerdo con el procedimiento de la invención.
- La figura 4 muestra de forma esquemática la adaptación del par motor de una máquina eléctrica al par resistente de un motor térmico al final de la fase de arranque.
- La figura 5 muestra la característica par/velocidad de una máquina eléctrica cuya corriente de excitación se guía de acuerdo con el procedimiento de la invención para diferentes valores de la corriente nominal.
- 15 La figura 6 representa de manera esquemática un grupo motor que comprende un motor térmico y una máquina eléctrica adaptada para la implementación del procedimiento de acuerdo con la invención.

Descripción de unas formas preferentes de realización de la invención

- 20 De manera tradicional, el par  $C_e$  de una máquina eléctrica, cuya corriente media de alimentación de las fases y cuya corriente de excitación son constantes, decrece linealmente en función de la velocidad de rotación  $N_e$ , como se muestra en la figura 1.
- 25 La pendiente de las rectas 1, 2, 3 representativas de las características par/velocidad decrece para unas intensidades nominales de la corriente de excitación decrecientes que corresponden a unos pares en el arranque  $C_o$ ,  $C_i$ ,  $C_r$  decrecientes. El par  $C_e$  se anula rápidamente para unas velocidades  $N_e$  elevadas.
- Este tipo de guiado con unas corrientes de excitación y de fases constantes, por lo tanto, no resulta adecuado si la máquina eléctrica debe suministrar un par  $C_e$  significativo con una velocidad de rotación  $N_e$  elevada.
- 30 Al mantener la corriente de excitación constante, pero haciendo que varíe la corriente media de las fases, es posible de forma conocida obtener unas características par/velocidad diferentes 4, 5, 6 de las representadas en la figura 1, y aumentar la velocidad de rotación  $N_e$  para la cual el par  $C_e$  de la máquina eléctrica se anula, como se representa en la figura 2, para diferentes intensidades nominales.
- 35 El procedimiento de acuerdo con la invención consiste en hacer que varíe la corriente de excitación  $I$  en función de la velocidad  $N_e$  de acuerdo con una curva 7 representada en la figura 3.
- A partir del arranque hasta una primera velocidad de rotación  $N_1$ , la corriente de excitación  $I$  es igual a una corriente nominal  $I_o$ .
- 40 En una forma preferente de realización, esta corriente nominal es de 25 A, mantenida constante hasta una velocidad de 500 rev/min aproximadamente.
- 45 Entre esta primera velocidad de rotación  $N_1$  y una segunda velocidad de rotación  $N_2$ , la corriente de excitación  $I$  decrece a medida que la velocidad de rotación  $N_e$  aumenta de tal modo que el par  $C_e$  de la máquina eléctrica al final del arranque del motor térmico corresponde al par mecánico necesario para vencer el par resistente  $C_t$  del motor para cada velocidad instantánea  $N_e$ .
- 50 La figura 4 muestra los puntos de arranque  $D_o$ ,  $D_i$ ,  $D_r$  que corresponden a los puntos de intersección de la característica par/velocidad de rotación 8 del motor térmico (en línea de puntos) y de las características par/velocidad 4, 5, 6 de la máquina eléctrica (en línea continua o discontinua) para diferentes corrientes nominales de excitación.
- 55 El par del motor  $C_t$  con una velocidad instantánea  $N_e$  dada comprendida entre  $N_1$  y  $N_2$  determina un punto de funcionamiento  $D_o$ ,  $D_i$ ,  $D_r$  al cual corresponde una características par/velocidad 4, 5, 6 particular de la máquina eléctrica, es decir una corriente de excitación  $I$  dada.
- 60 Gracias al procedimiento de mando de acuerdo con la invención, se “acompaña” al motor térmico durante el aumento de régimen; el arranque es rápido y sin trompicones.
- Con unos guiados clásicos de la máquina que conducen a unas características par/velocidad 1, 2, 3, 4, 5, 6 como las representadas en las figuras 1 o 2, el par  $C_e$  del arrancador se vuelve insuficiente antes del final del lanzamiento del motor (figura 1), o es superior a lo que es necesario (figura 2).
- 65 En una forma preferente de realización de la invención, el acompañamiento del motor térmico se lleva a cabo, de

## ES 2 617 003 T3

preferencia, hasta una segunda velocidad de rotación N2 del orden de 2.000 rev/min.

Más allá de esta segunda velocidad de rotación N2, y hasta una tercera velocidad de rotación N3, de preferencia del orden de 6.000 rev/min, que corresponde al régimen máximo del motor térmico, la corriente de excitación es sustancialmente igual a una corriente óptima  $I_r$  que corresponde al rendimiento óptimo de la máquina eléctrica.

Las características par/velocidad 9, 10, 11 de la máquina eléctrica resultante del control de la corriente de excitación  $I$  y de las corrientes de las fases de acuerdo con el procedimiento de la invención se representan de forma esquemática en la figura 5.

En esta figura, se ve que el par  $C_e$  es máximo y sustancialmente constante hasta la primera velocidad de rotación N1, es decir al comienzo del arranque (DD) del motor térmico.

A continuación, durante el final del arranque (FD), hasta la segunda velocidad N2 el par  $C_e$  decrece rápidamente.

Para unas velocidades instantáneas de rotación  $N_e$  superiores a la segunda velocidad de rotación N2, y hasta la tercera velocidad de rotación N3, el par  $C_e$  motor de la máquina eléctrica se estabiliza en un valor significativo.

Por ello la máquina eléctrica procura un suplemento de potencia de alto régimen cuando se utiliza como asistencia dinámica (AD) en un vehículo automóvil, por ejemplo en caso de adelantamiento.

La adecuación del par  $C_e$  de la máquina eléctrica al par  $C_t$  del motor térmico gracias a la implementación del procedimiento de mando de acuerdo con la invención procura también la ventaja de reducir las vibraciones en la fase de parada del motor.

De la misma forma que se “acompaña” al motor al final del arranque entre la primera velocidad N1 y la segunda velocidad N2, también se hace entre estas dos velocidades N2, N1 al inicio de la fase de parada.

Otra ventaja de este procedimiento de mando es que también ofrece una transición de “fundido encadenado” del modo de funcionamiento como motor de la máquina eléctrica hacia el modo de régimen permanente donde esta funciona como generador. En efecto, en el modo “alternador”, el flujo magnético en el entrehierro debe ser inferior al existente en el modo “arrancador”. El debilitamiento de campo se obtiene con la reducción de la corriente de excitación de acuerdo con el procedimiento de la invención.

El procedimiento de acuerdo con la invención se implementa de manera ventajosa para el mando de una máquina eléctrica de un grupo motor 12 tal como se representa de forma esquemática en la figura 6.

Este grupo comprende un motor térmico 13 acoplado a una máquina eléctrica reversible 14 por medio de una transmisión por correa 15 y poleas 16, 17.

La máquina eléctrica 14 consta de un rotor 18 solidario con una polea de salida 17 en el extremo del árbol 19. El rotor 18 presenta un inductor 20 alimentado por medio de un colector giratorio 21.

La máquina 14 también comprende unos devanados de fases 22, o inducido, alimentados por una primera unidad de potencia 23 de un módulo electrónico de guiado 24.

Una segunda unidad de potencia 25 suministra la corriente de excitación  $I$  al rotor 18.

El módulo electrónico de guiado 24 comprende una unidad lógica 26 que guía la primera unidad de potencia 23 y la segunda unidad de potencia 25 en función de la información suministrada por un sensor 27 de la posición del rotor 18 y por una caja electrónica de interfaz 28 asociada al motor térmico 13.

La caja electrónica de interfaz 28 transmite al módulo electrónico de guiado 24 los parámetros de funcionamiento del motor 13 que se interpretan en términos de par  $C_t$  por la unidad lógica 26.

En función de las magnitudes representativas del par  $C_t$  del motor térmico 13 y de magnitudes representativas de la velocidad instantánea  $N_e$  del rotor 18 deducidas de la información suministrada por el sensor 27, la unidad lógica 26 elabora unas magnitudes representativas de la intensidad de la corriente de excitación  $I$ .

Las magnitudes representativas de la velocidad son, por ejemplo, unos resultados de conteo mediante un circuito retardador programable, asociados a unos valores de frecuencia de reloj, y son conocidas en sí mismas por el experto en la materia.

La segunda unidad de potencia 25 está, de preferencia, constituida por un circuito supresor de la tensión de alimentación  $V_{bat}$  de a bordo que generan unos impulsos, cuya frecuencia y cuya anchura las controla la unidad lógica 26.

## ES 2 617 003 T3

En este caso, de manera conocida en sí misma, las magnitudes representativas de la intensidad media  $I$  son unos retardos, asociados a unas frecuencias de reloj, cargados en unos circuitos retardadores programables específicos.

5 Para alcanzar las consignas de corriente más rápidamente, el circuito supresor 25 funciona también de manera ventajosa como convertidor elevador de tensión.

La función que relaciona la corriente de excitación  $I$  con el par del motor térmico 13, y con la velocidad instantánea de rotación  $N_e$  de la máquina eléctrica 14, se tabula de preferencia en lugar de calcularla en la unidad lógica 26.

10 Con este objetivo, la unidad lógica 26 consta al menos de una memoria no volátil 27 que almacena las diferentes cartografías utilizadas de acuerdo con las fases de funcionamiento del motor 13, como las fases de arranque, de asistencia dinámica, de parada.

15 En la anterior descripción, el inductor de la máquina eléctrica 14 constituye el rotor, y el inducido, el estátor. El inductor puede a la inversa constituir el estátor, y el inducido, el rotor, sin que esta variante se salga del marco de la presente invención.

20 Como es evidente, la invención no está por lo tanto limitada solo a las formas preferentes de ejecución descritas con anterioridad.

Por el contrario, esta abarca todas las variantes posibles de realización.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de mando de una máquina eléctrica (14) reversible acoplada a un motor térmico (13), constando dicha máquina (14) de un rotor (18) acoplado a dicho motor térmico (13) y provisto de un inductor (20) alimentado por una corriente de excitación (I) y de un inducido que presenta varios devanados de fases (22) alimentados por unas corrientes de fases, caracterizado por que la corriente de excitación (I) de dicha máquina (14) se guía en función de la velocidad instantánea de rotación (Ne) de dicha máquina (14) y del par (Ct) de dicho motor (13), siendo dicha corriente de excitación (I):
- igual a una corriente nominal (Io) predeterminada cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es resistente y dicha velocidad instantánea (Ne) es inferior a una primera velocidad de rotación (N1) predeterminada;
  - inferior a dicha corriente nominal (Io) cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es motor o dicha velocidad instantánea (Ne) es superior a dicha primera velocidad (N1), y
- siendo dicha corriente de excitación (I) sustancialmente igual a una corriente óptima (Ir) que corresponde a un rendimiento óptimo de dicha máquina (14) cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es motor y dicha velocidad instantánea (Ne) es superior a una segunda velocidad de rotación (N2) predeterminada.
2. Procedimiento de mando de una máquina eléctrica (14) reversible acoplada a un motor térmico (13) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicha corriente de excitación (I) es igual a una corriente intermedia (Ii) comprendida entre dicha corriente nominal (Io) y dicha corriente óptima (Ir) cuando dicha velocidad instantánea (Ne) está comprendida entre dicha primera velocidad (N1) y dicha segunda velocidad (N2).
3. Procedimiento de mando de una máquina eléctrica (14) reversible acoplada a un motor térmico (13) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dicha corriente de excitación (I) y dichas corrientes de fase se controlan de tal modo que el par (Ce) de dicha máquina (14):
- sea máximo y sustancialmente constante cuando dicha velocidad instantánea (Ne) es inferior a dicha primera velocidad (N1);
  - sea motor y decreciente cuando dicha velocidad instantánea (Ne) crece desde dicha primera velocidad (N1) a dicha segunda velocidad (N2);
  - se mantenga motor cuando dicha velocidad instantánea (Ne) crece hasta una tercera velocidad (N3) que corresponde al régimen máximo de dicho motor (13).
4. Procedimiento de mando de una máquina eléctrica (14) reversible acoplada a un motor térmico (13) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el par (Ct) de dicho motor (13) se determina en función de los parámetros de funcionamiento de dicho motor (13).
5. Grupo motor (12) adaptado para la implementación del procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 anteriores, del tipo de aquellos que comprenden:
- un motor térmico (13) asociado a una caja electrónica de interfaz (28) que transmite los parámetros de funcionamiento de dicho motor (13);
  - una máquina eléctrica (14) reversible que consta de un rotor (18) acoplado a dicho motor (13), de un inductor (20) alimentado por una corriente de excitación (I), de un inducido que presenta varios devanados de fases (22) alimentados por unas corrientes de fases y de un sensor de la posición (27) de dicho rotor (18);
  - un módulo electrónico (24) de guiado de dicha máquina (14) que consta de una primera unidad de potencia (23) que alimenta dichos devanados (22), de una segunda unidad de potencia (25) que suministra una corriente de excitación (I) a dicho inductor (20), de una unidad lógica (26) de adquisición de las señales emitidas por dicho sensor (27) y de guiado de dicha primera unidad (23);
- caracterizado por que dicha unidad lógica (26) guía además dicha corriente de excitación (I) en función del par (Ct) de dicho motor (13) y consta de unos medios de memorización (26) de valores representativos de la intensidad (I) de dicha corriente de excitación en función de magnitudes representativas de la velocidad de rotación (Ne) de dicho rotor (18) y del par (Ct) de dicho motor (13), siendo dicha corriente de excitación (I):
- igual a una corriente nominal (Io) predeterminada cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es resistente y dicha velocidad instantánea (Ne) es inferior a una primera velocidad de rotación (N1) predeterminada;
  - inferior a dicha corriente nominal (Io) cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es motor o dicha velocidad instantánea (Ne) es superior a dicha primera velocidad (N1), y
- siendo dicha corriente de excitación (I) sustancialmente igual a una corriente óptima (Ir) que corresponde a un rendimiento óptimo de dicha máquina (14) cuando el par (Ct) de dicho motor térmico (13) es motor y dicha velocidad instantánea (Ne) es superior a una segunda velocidad de rotación (N2) predeterminada.

6. Grupo motor (12) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicha segunda unidad de potencia (25) consta de un convertidor elevador de tensión.

5 7. Uso del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 anteriores durante el arranque, el aumento de régimen, el régimen permanente o la parada del grupo motor (12) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6 anteriores.



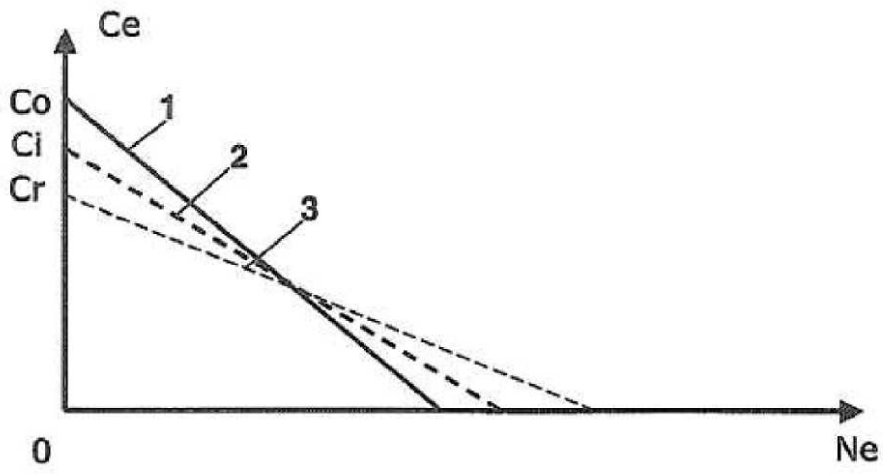


FIG. 1

(Estado de la técnica)

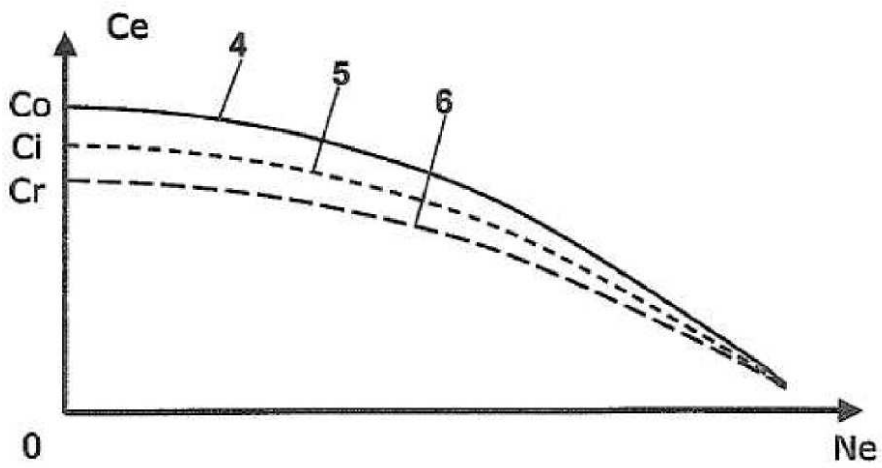
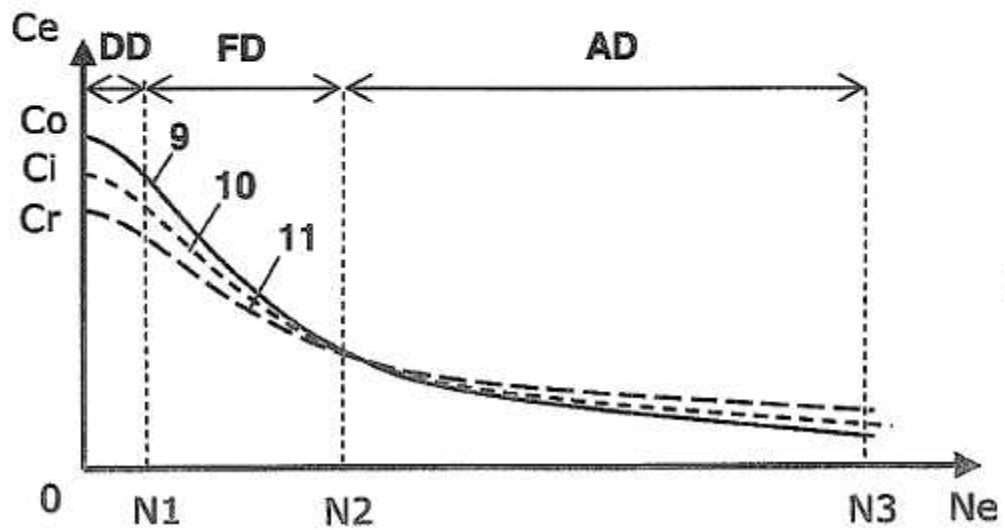
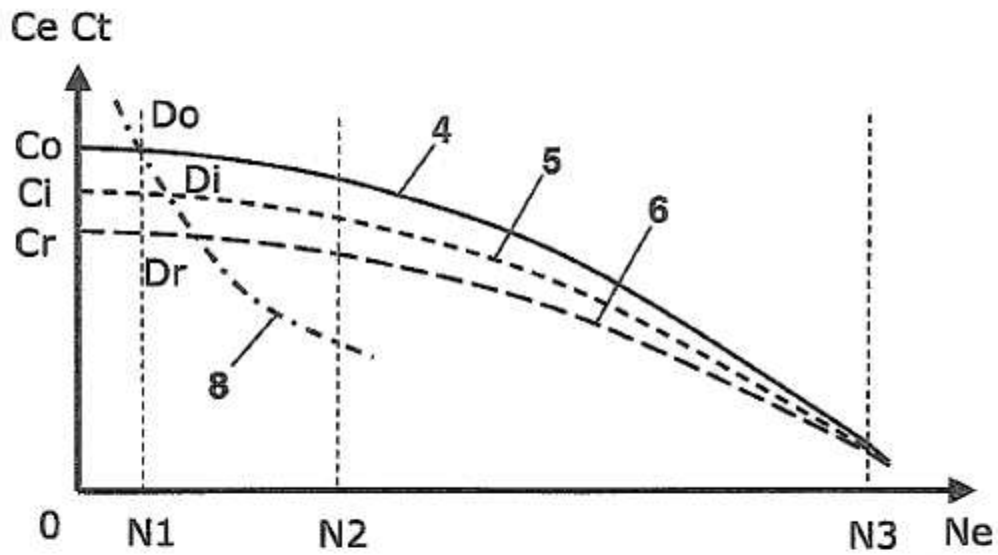
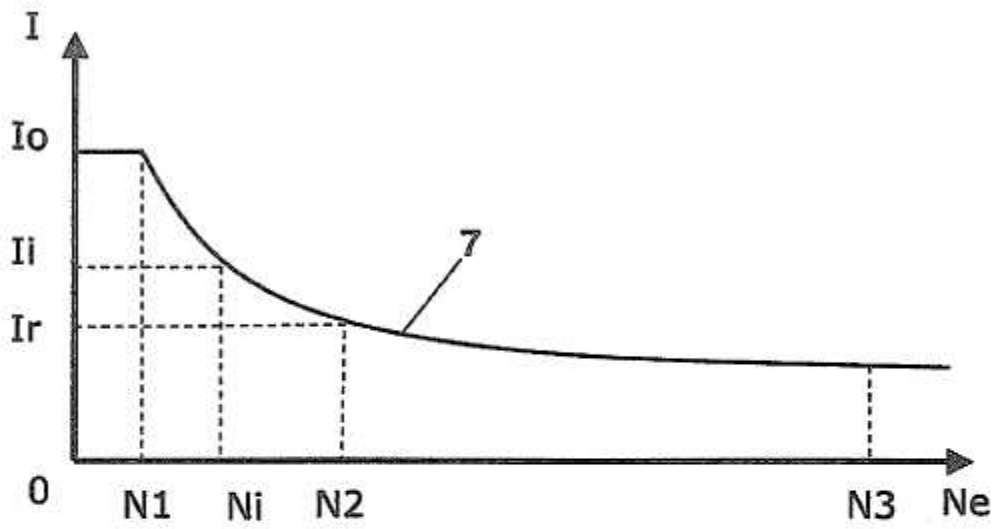


FIG. 2

(Estado de la técnica)



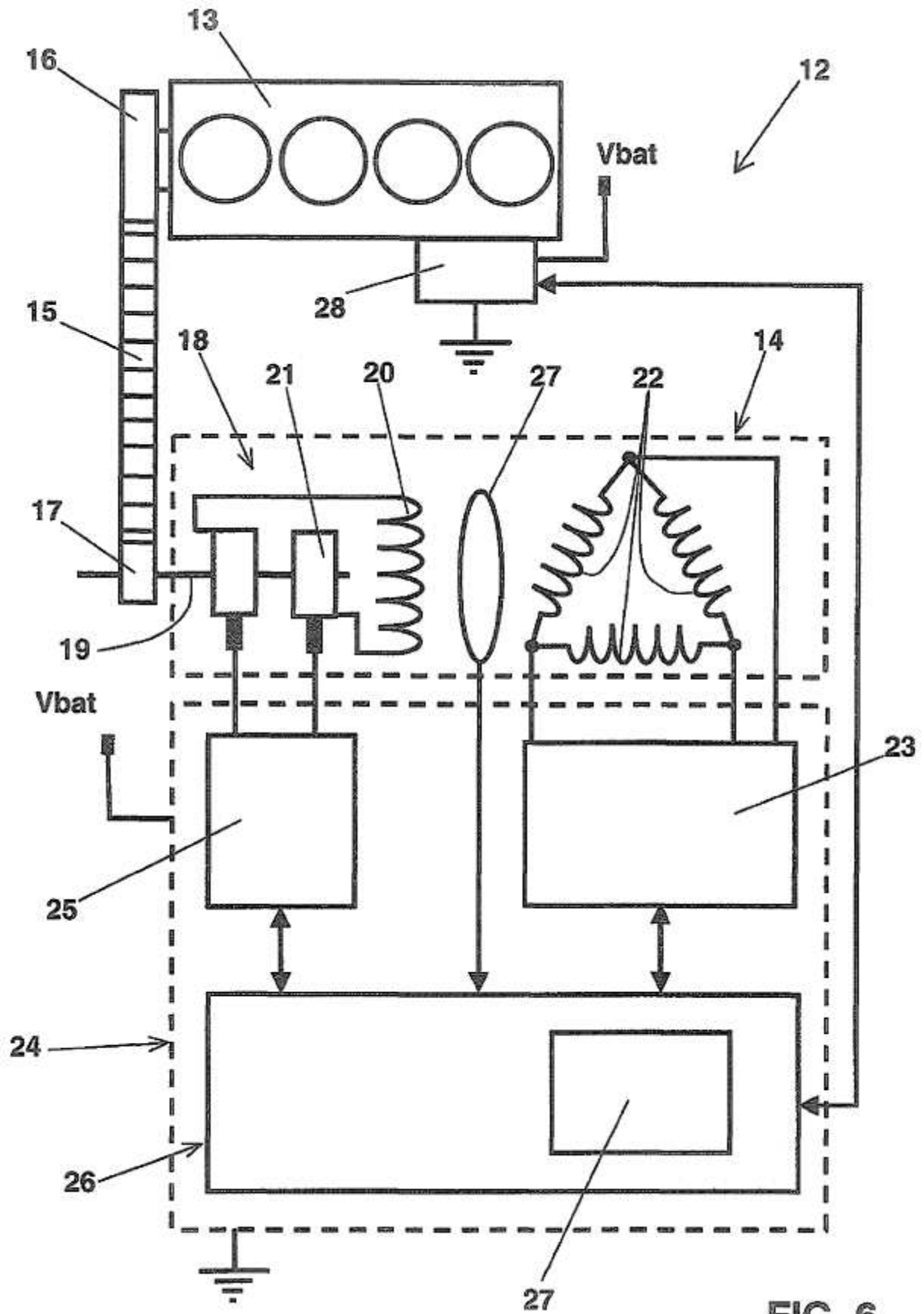


FIG. 6