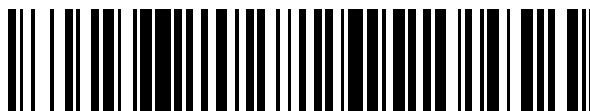


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 010**

51 Int. Cl.:

**F23N 3/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2004** **E 04425137 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 1571394**

54 Título: **Dispositivo de regulación electrónica y motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.05.2017**

73 Titular/es:

**RIELLO S.P.A. (100.0%)  
Via Ing. Pilade Riello, 7  
Legnago (VR), IT**

72 Inventor/es:

**GAMBARETTO, ATTILIANO y  
TONIATO, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 611 010 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**

Dispositivo de regulación electrónica y motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de regulación electrónico para un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible.

10 Como se sabe, un quemador de combustible líquido vaporizado o gas se suministra con una mezcla de combustible y aire de combustión; y el suministro de aire de combustión al quemador se regula por un ventilador accionado por un motor eléctrico, la velocidad del cual es controlada por un dispositivo de control de la llama comúnmente utilizado para controlar el funcionamiento del quemador de combustible.

15 El dispositivo de control de la llama está normalmente equipado con una tarjeta de control eléctrico para el procesamiento de los parámetros de combustión de la llama física para regular la mezcla de aire y combustible y la combustión de acuerdo con las calorías deseadas. Por tanto, la tarjeta de control electrónico tiene una o más salidas para el control de la velocidad del motor eléctrico, para regular el suministro de aire de combustión por el respirador sobre la base de procesamiento por la tarjeta de control electrónico.

20 Los quemadores de combustible actualmente comercializados son sustancialmente de dos tipos utilizados para dos tipos diferentes de aplicación.

25 Un primer tipo comprende quemadores de dos etapas, que se utilizan comúnmente en las calderas montadas en el suelo, en el que el dispositivo de control de la llama controla directamente la fuente de alimentación eléctrica al motor mediante una salida del motor (corriente de fase).

Un segundo tipo comprende quemadores de modulación, comúnmente utilizados en calderas murales, en el que el dispositivo de control de la llama modula la velocidad del ventilador por una PWM (Modulación de Ancho de Pulso) de la señal, es decir, variando el ciclo de trabajo de una señal de onda cuadrada.

30 Los motores eléctricos actualmente comercializados para ventiladores del quemador de combustible están simplemente equipados con un dispositivo de conmutación electrónico, y están diseñados para su uso con un tipo específico de quemador.

35 Más específicamente, los motores eléctricos para quemadores de dos etapas simplemente tienen una entrada para recibir suministro de energía eléctrica directamente de la salida del motor del dispositivo de control de la llama; y los motores eléctricos para la modulación de quemadores simplemente tienen una entrada de PWM para la conexión a la salida de PWM correspondiente del dispositivo de control de la llama.

40 Como ejemplo, la solicitud de patente de Estados Unidos publicada con el número US 2003/0030408 divulga un dispositivo de regulación para un motor eléctrico, en particular un motor de inducción de CA, que se aplica a un ventilador de un quemador de modulación. El dispositivo de regulación tiene un módulo de mando para controlar la velocidad del motor eléctrico y un dispositivo de conmutación para el control de las variaciones de velocidad del motor eléctrico en función de la señal del módulo de mando.

45 En otras palabras, estando diseñado para un determinado tipo de lógica de control de la llama, el mismo tipo de motor eléctrico no se puede usar con diferentes tipos de dispositivos de control de la llama conocidos o de nuevo diseño.

50 Es un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de regulación electrónico para un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible, diseñado para eliminar el inconveniente mencionado anteriormente, y que, en particular, es barato y fácil de producir.

55 Según la presente invención, se proporciona un conjunto de un dispositivo de regulación electrónica y de un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible, tal como se reivindica en la reivindicación 1 y, preferiblemente, en una cualquiera de las siguientes reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de la reivindicación 1.

60 Según la presente invención, también se proporciona un método de regulación de un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible, tal como se reivindica en la reivindicación 6 y, preferiblemente, en una cualquiera de las siguientes reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de la reivindicación 6.

Una realización no limitativa de la presente invención se describirá a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65 la figura 1 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de regulación electrónica para un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible, de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra un diagrama de flujo del método de regulación de un motor eléctrico aplicado a un ventilador del quemador de combustible, de acuerdo con la presente invención.

5 El número 1 en la figura 1 indica como un todo un dispositivo de regulación electrónico para regular la velocidad de un motor eléctrico 2 aplicado a un ventilador (no mostrado) de un quemador de combustible (no mostrado). El dispositivo de regulación 1 comprende un dispositivo programable (microcontrolador) 3; un sensor de velocidad 4 para suministrar una señal proporcional a la velocidad del motor eléctrico 2; un dispositivo de conmutación 5 para la regulación de la tensión suministrada al motor eléctrico 2; y un selector 6 para seleccionar el modo de funcionamiento del dispositivo programable 3. En la realización de la figura 1, el motor eléctrico 2 es un motor sin escobillas, el sensor de velocidad 4 es un sensor de Hall, y el dispositivo de conmutación 5 se basa en transistores MOSFET.

15 El dispositivo de regulación 1 está controlado por un número de entradas, en particular, una entrada de suministro de energía eléctrica 7; una entrada de control de la primera etapa 8; una entrada de control de la segunda etapa 9; una entrada de PWM (modulación por ancho de pulso) 10; y una entrada de modulación de tres puntos 11.

20 La entrada de suministro de energía eléctrica 7 está conectado a un bloque de rectificación 12 para convertir una fase de tensión alterna de 230 voltios a una tensión continua de 230 voltios necesaria para alimentar eléctricamente el motor eléctrico 2 por medio del dispositivo de conmutación 5; y un convertidor CC/CC 13 es conectado en cascada al bloque rectificador 12 para convertir la tensión continua de 230 voltios a una tensión continua de 5 voltios necesaria para alimentar eléctricamente el dispositivo programable 3 y el sensor de velocidad 4.

25 La entrada de la primera etapa de control 8, la entrada de control de la segunda etapa 9, la entrada de PWM 10, y la entrada de modulación de tres puntos 11 suministran respectivas señales directamente al dispositivo programable 3, que también recibe una señal proporcional a la velocidad del motor eléctrico 2 del sensor de velocidad 4, una señal de realimentación desde el dispositivo de conmutación 5 y se filtran por un circuito integrador 14, y tres señales de calibración constantes de respectivos potenciómetros (condensadores de ajuste) 15, 16, 17.

30 El dispositivo programable 3 procesa las señales anteriores para controlar el dispositivo de conmutación 5, que alimenta eléctricamente el motor eléctrico 2, y para suministrar una señal de salida, proporcional a la velocidad de motor eléctrico 2, en una salida de RPM 18 del dispositivo de regulación 1.

35 La entrada de suministro de energía eléctrica 7, la entrada de control de la primera etapa 8, la entrada de control de la segunda etapa 9, entrada de PWM 10, la entrada de modulación de tres puntos 11, y la salida de RPM 18 están conectadas respectivamente a las salidas respectivas y a una entrada respectiva de un dispositivo de control de la llama externo genérico (no mostrado) para controlar el funcionamiento general del quemador de combustible.

40 Más específicamente, la entrada de control de la primera etapa 8 y la entrada de control de la segunda etapa 9 interpretan señales de dos estados ("ENCENDIDO", "APAGADO") de un dispositivo de control de la llama del quemador de dos etapas; la entrada de modulación de tres puntos 11 interpreta una señal de tres estados ("abajo", "arriba", "cero") de un regulador de potencia externo (no mostrada) controlado por el dispositivo de control de la llama de un quemador de dos etapas más sofisticado; y la entrada de PWM 10 interpreta una señal de PWM de un dispositivo de control de la llama de un quemador de caldera mural.

45 La salida de RPM 18 y la entrada de PWM 10 se proporcionan preferiblemente con respectivos optoacopladores 20, 19 para proteger dispositivo programable 3 de picos de tensión y/o corrientes de entrada espurias.

50 El dispositivo programable 3 se programa (firmware) para procesar las señales anteriores y de acuerdo con dispositivo de control de conmutación 5 regular la velocidad de motor eléctrico 2 utilizando un método de regulación que se muestra esquemáticamente en el diagrama de flujo de la figura 2.

La siguiente es una descripción detallada del método de regulación.

55 En el uso real, el dispositivo programable 3 supervisa continuamente el estado de selector 6, que selecciona el modo de funcionamiento del dispositivo de regulación 1 y, por lo tanto, la forma en que el dispositivo programable 3 procesa las señales procedentes de las entradas 8, 9, 10, 11 del dispositivo de regulación 1.

En un primer modo de funcionamiento (en dos etapas), dispositivo programable 3:

- 60
- primero enciende el motor eléctrico 2 para ajustar el motor eléctrico 2 a una velocidad intermedia determinada por la señal constante desde un primer potenciómetro 15;
  - activa la entrada de control de la primera etapa 8 y la entrada de control de la segunda etapa 9;
  - ajusta el motor eléctrico 2 a una velocidad mínima, inferior a la velocidad intermedia y determinada por la señal constante de un segundo potenciómetro 16, en el caso de la señal de entrada de control de la primera etapa 8 está en "ENCENDIDO" y la señal de entrada de control de la segunda etapa 9 está en "APAGADO";
- 65
- ajusta el motor eléctrico 2 a una velocidad máxima, mayor que la velocidad intermedia y determinada por la señal

constante de un tercer potenciómetro 17, en el caso de que las señales de las entradas de control de primera y de segunda etapa 8, 9 sean ambas "ENCENDIDO"; y

- ajusta el motor eléctrico 2 a la velocidad intermedia, en el caso de que las señales de entradas de control de primera y segunda etapa 8, 9 sean ambas "APAGADO".

5

En un segundo modo de funcionamiento (PWM), el dispositivo programable 3:

- activa la entrada de PWM 10 y la salida de RPM 18;
- ajusta el motor eléctrico 2 a una velocidad determinada por el ciclo de trabajo de la señal de onda cuadrada de entrada de PWM 10; y
- suministra la salida de RPM 18 con una señal proporcional a la velocidad de motor eléctrico 2.

10

En un tercer modo de funcionamiento (modulación de tres puntos), el dispositivo programable 3:

- 15 – primero enciende el motor eléctrico 2 para ajustar el motor eléctrico 2 a una velocidad intermedia determinada por la señal constante desde un primer potenciómetro 15;
- activa la entrada de control de la primera etapa 8 y la entrada de control de la segunda etapa 9;
- ajusta el motor eléctrico 2 a la velocidad intermedia, en el caso de que la señal de entrada de control de la segunda etapa 9 sea "APAGADO";
- 20 – activa la entrada de modulación de tres puntos 11, en el caso de que la señal de entrada de control de la segunda etapa 9 sea "ENCENDIDO";
- aumenta la velocidad del motor eléctrico 2 de acuerdo con una rampa ascendente dada, en el caso de que la señal de tres puntos de entrada de modulación 11 sea "ARRIBA";
- reduce la velocidad del motor eléctrico 2 de acuerdo con una rampa descendente dada, en el caso de que la señal de tres puntos de entrada de modulación 11 sea "abajo"; y
- 25 – deja la velocidad del motor eléctrico 2 sin cambios, en el caso de que la señal de tres puntos de entrada de modulación 11 sea "CERO".

20

25

30

La principal ventaja de la presente invención es la de proporcionar un dispositivo de regulación electrónica 1, para un motor eléctrico 2 aplicado a un ventilador del quemador de combustible, que puede ser integrado con el motor y que interactúa con cualquier dispositivo de control de la llama conocido para obtener un conjunto de motor más versátil comprendiendo el motor eléctrico 2 y el dispositivo de regulación 1.

## REIVINDICACIONES

1. Un conjunto que comprende un dispositivo de regulación electrónica y un motor eléctrico (2) que se pueden aplicar a un ventilador de un quemador de combustible; el dispositivo de regulación (1) comprendiendo medios de control (3, 4) para controlar la velocidad de dicho motor eléctrico (2), y un dispositivo de conmutación (5) para controlar las variaciones en la velocidad de dicho motor eléctrico (2) como una función de una señal procedente de dichos medios de control (3, 4); el dispositivo de regulación (1) estando **caracterizado por que** comprende una pluralidad de entradas de control (7, 8, 9, 10, 11), que son controlables por un dispositivo de control de la llama externo genérico de dicho quemador, **por que** dichos medios de control (3, 4) comprenden un dispositivo programable (3) para procesar las señales de dichas entradas de control (7, 8, 9, 10, 11) para controlar dicho dispositivo de conmutación (5) y **por que** el dispositivo de regulación (1) comprende además medios de selección (6) para seleccionar el modo de funcionamiento de dichos medios de control (3, 4) y la forma en que el dispositivo programable (3) procesa las señales procedentes de las entradas de control (7, 8, 9, 10, 11); dicho motor eléctrico (2) siendo un motor sin escobillas accionado eléctricamente con tensión continua.
2. Un dispositivo de regulación según la reivindicación 1, en el que los medios de selección (6) comprenden un selector (6) que tiene al menos tres posiciones; correspondiendo las tres posiciones respectivamente a un modo de funcionamiento de dos etapas, un modo de funcionamiento PWM (modulación de ancho de pulso) y un modo de funcionamiento de modulación de tres puntos.
3. Un dispositivo de regulación según la reivindicación 2, en el que la pluralidad de entradas de control (7, 8, 9, 10, 11) comprende una entrada de alimentación eléctrica (7), una entrada de control de la primera etapa (8), una entrada de control de la segunda etapa (9), una entrada de PWM (10) y una entrada de modulación de tres puntos (11).
4. Un dispositivo de regulación según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de control (3, 4) comprenden un sensor de velocidad (4) para suministrar una señal proporcional a la velocidad del motor eléctrico (2); dicho dispositivo programable (3) siendo programado para procesar las señales de las entradas de control (7, 8, 9, 10, 11) y la señal del sensor de velocidad (4); siendo dicho sensor de velocidad un sensor Hall (4).
5. Un dispositivo de regulación según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de regulación (1) se **caracteriza por** estar integrado con el motor eléctrico (2).
6. Un método de regulación para regular un motor eléctrico (2) aplicado a un ventilador de un quemador de combustible; el método de regulación estando **caracterizado por** alimentar eléctricamente dicho motor eléctrico (2) con tensión continua, el motor eléctrico (2) siendo un motor sin escobillas, y mediante el establecimiento de al menos tres modos de operación seleccionables alternativamente con un selector (6); dichos modos de funcionamiento correspondientes, respectivamente, a un modo de dos etapas, un modo de PWM (modulación por ancho de pulso) y un modo de modulación de tres puntos.
7. Un método de regulación según la reivindicación 6, en el que el modo de funcionamiento de dos etapas depende de una señal de una entrada de control de la primera etapa (8) y una señal de una entrada de control de la segunda etapa (9), dichas señales de la primera y la segunda etapa de entradas de control (8, 9) pudiendo adoptar dos estados, a saber, un estado "ENCENDIDO" y uno "APAGADO"; el modo de funcionamiento de dos etapas comprendiendo las etapas de:
- primero encender el motor eléctrico (2) para ajustar el motor eléctrico (2) a una velocidad intermedia, la velocidad intermedia estando entre una velocidad mínima y una velocidad máxima;
  - ajustar el motor eléctrico (2) a la velocidad mínima, en el caso de que la señal de la entrada de control de la primera etapa (8) esté "ENCENDIDA" y la señal de la entrada de control de la segunda etapa (9) esté "APAGADA";
  - ajustar el motor eléctrico (2) a la velocidad máxima, en el caso de que las señales de las entradas de control de la primera y de la segunda etapa (8, 9) estén ambas "ENCENDIDAS"; y
  - ajustar el motor eléctrico (2) a la velocidad intermedia, en el caso de que las señales de las entradas de control de la primera y de la segunda etapa (8, 9) estén ambas "APAGADAS".
8. Un método de regulación según la reivindicación 6, en el que el modo de funcionamiento de PWM (modulación de ancho de pulso) depende de una señal de una entrada de PWM (10); el modo de funcionamiento de PWM comprendiendo las etapas de:
- ajustar el motor eléctrico (2) a una velocidad determinada por el ciclo de trabajo de la señal de onda cuadrada de la entrada de PWM (10); y
  - suministrar una salida (18) con una señal proporcional a la velocidad del motor eléctrico (2).
9. Un método de regulación según la reivindicación 6, en el que el modo de funcionamiento de modulación de tres puntos depende de una señal de una entrada de control de la primera etapa (8) y una señal de una entrada de

## ES 2 611 010 T3

control de la segunda etapa (9), dichas señales de las entradas de control de primera y de segunda etapa (8, 9) pudiendo adoptar dos estados, a saber, un estado "ENCENDIDO" y uno "APAGADO", y en una señal de entrada de modulación de tres puntos (11), dicha señal de entrada de modulación de tres puntos (11) pudiendo asumir tres estados, a saber, un estado "ABAJO", uno "ARRIBA" y uno "CERO"; el modo de funcionamiento de modulación de tres puntos comprendiendo las etapas de:

- 5
  - 10
  - 15
- primero encender el motor eléctrico (2) para ajustar el motor eléctrico (2) a una velocidad intermedia, la velocidad intermedia estando entre una velocidad mínima y una velocidad máxima;
  - ajustar el motor eléctrico (2) a la velocidad intermedia, en el caso de que la señal de la entrada de control de la segunda etapa (9) esté en "APAGADO";
  - activar la entrada de modulación de tres puntos (11), en el caso de que la señal de la entrada de control de la segunda etapa (9) esté en "ENCENDIDO";
  - aumentar la velocidad del motor eléctrico (2) de acuerdo con una rampa ascendente dada, en el caso de que la señal de la entrada de modulación de tres puntos (11) sea "ARRIBA";
  - reducir la velocidad del motor eléctrico (2) de acuerdo con una rampa descendente dada, en el caso de que la señal de la entrada de modulación de tres puntos (11) sea "ABAJO"; y
  - dejar la velocidad del motor eléctrico (2) sin cambios, en el caso de que la señal de la entrada de modulación de tres puntos (11) sea "CERO".

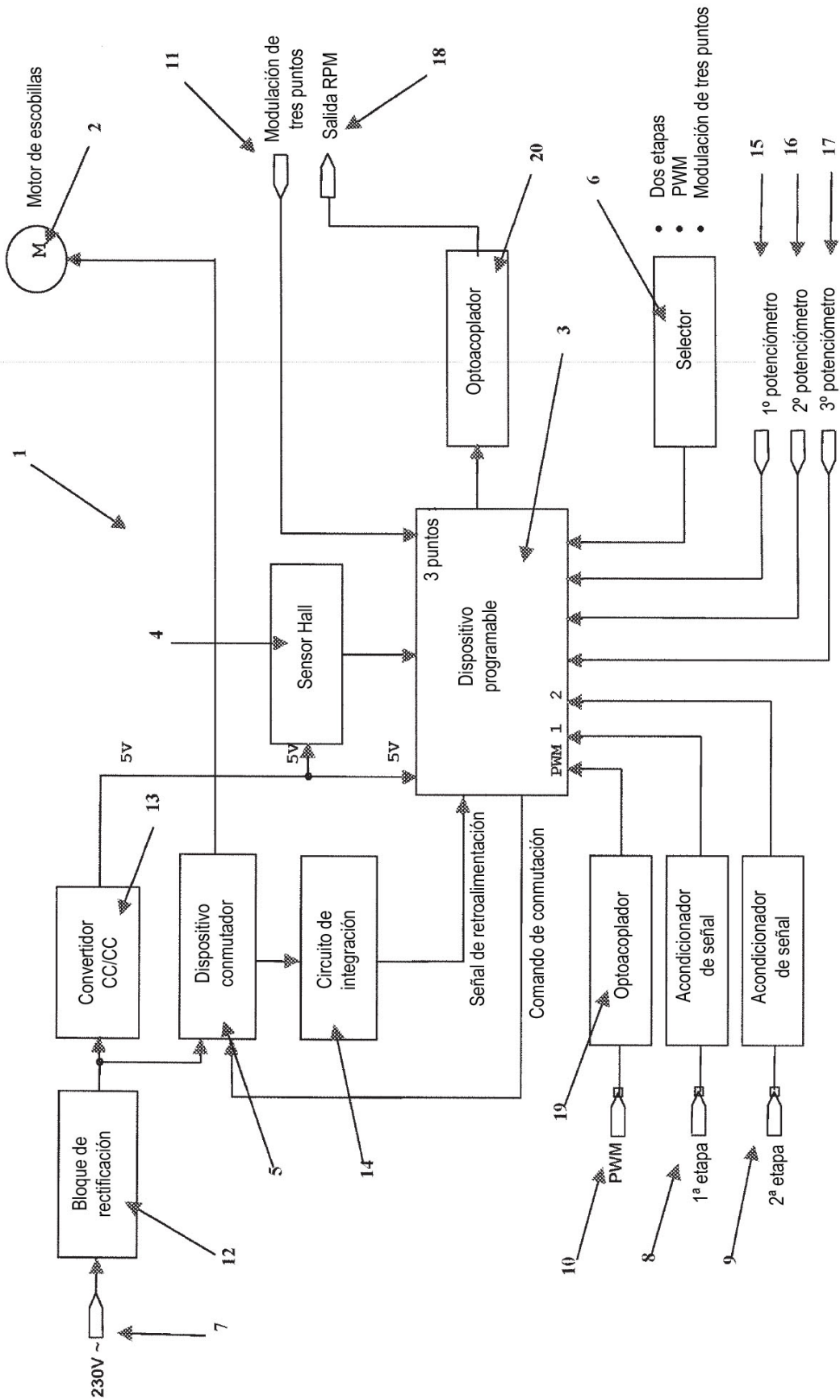


Fig. 1

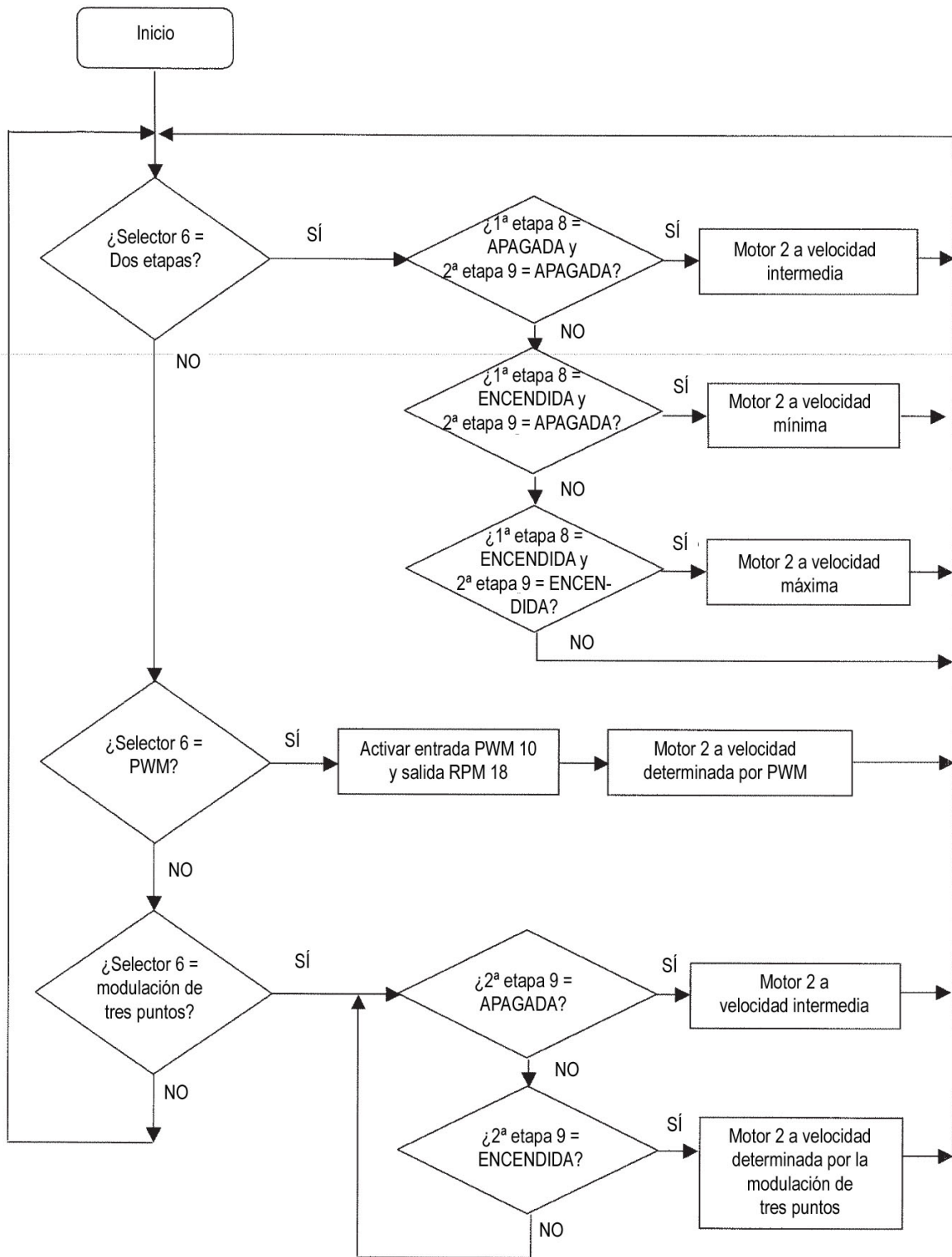


Fig. 2