

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 340**

51 Int. Cl.:

H02J 7/14 (2006.01)

H02P 9/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06301161 .3**

96 Fecha de presentación: **21.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1791238**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **DISPOSITIVO DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD PARA ALTERNADOR DE VELOCIDAD VARIABLE.**

30 Prioridad:
23.11.2005 FR 0553573

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2011

73 Titular/es:
**MOTEURS LEROY-SOMER
BOULEVARD MARCELLIN LEROY
16000 ANGOULEME, FR**

72 Inventor/es:
Andrieux, Christian

74 Agente: **Curell Aguila, Marcelino**

ES 2 368 340 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 producción de electricidad para alternador de velocidad variable.

5 La presente invención se refiere a la producción de electricidad.

Las publicaciones US 4 024 456, US 4 197 492, DE 3 432 127 y DE 2 118 703 dan a conocer unos dispositivos que comprenden un alternador y unos rectificadores que suministran a una batería.

10 La solicitud DE 199 31 010 da a conocer un dispositivo de rectificación de la potencia eléctrica suministrada por un alternador en función de la velocidad del alternador.

15 La invención se refiere más particularmente pero no exclusivamente a la producción de electricidad a partir de un conjunto embarcado que comprende un motor térmico y un dispositivo de producción de electricidad que tiene un alternador arrastrado por este motor térmico.

20 Se trata, por ejemplo, de un sistema de refrigeración de camión o de climatización de autobús, alimentado por un dispositivo de producción de electricidad del cual el alternador es arrastrado por el motor diesel del camión o del autobús que sirve para su propulsión.

Para un sistema de refrigeración de este tipo o de climatización, la velocidad del alternador varía de una manera relativamente importante en función del régimen del motor térmico, por ejemplo en un factor de 1 a 5, lo cual viene acompañado de una variación de la tensión suministrada por el alternador.

25 Existe la necesidad de poder reducir la amplitud de la zona de variación de la tensión, por ejemplo, para facilitar la alimentación del sistema de refrigeración o de climatización y reducir el coste del dispositivo de producción de electricidad.

30 La invención prevé en particular responder a esta necesidad gracias a un dispositivo de producción de electricidad tal como el que se ha reivindicado en la reivindicación 1 y gracias a un procedimiento de alimentación de un motor tal como el reivindicado en la reivindicación 18. Unos ejemplos de realización se describen más particularmente en las reivindicaciones subordinadas. En unos ejemplos de realización el dispositivo comprende:

35 - un primer rectificador que tiene unas entradas y una salida,

- un segundo rectificador que tiene unas entradas y una salida,

40 estando conectadas las entradas de los primer y segundo rectificadores a un alternador de tal manera que las fases del alternador estén conectadas en serie con las entradas de los primer y segundo rectificadores,

- por lo menos un interruptor para cortocircuitar una parte por lo menos de las entradas del segundo rectificador,

45 - un dispositivo de control para mandar la conmutación del interruptor o de los interruptores de manera que regulen la tensión rectificada suministrada por el dispositivo. La regulación puede efectuarse o no en función de la velocidad de rotación del alternador.

En unos ejemplos de realización de la invención, las salidas de los primer y segundo rectificadores están conectadas en paralelo.

50 En otros ejemplos, el o los interruptores están dispuestos para cortocircuitar unas entradas del segundo rectificador.

El dispositivo de control puede actuar sobre la tensión rectificada suministrada por el dispositivo de manera que reduzca la amplitud de la zona de variación de la tensión, pudiendo ser la regulación de la tensión relativamente basta o más fina, según la utilización.

55 El dispositivo puede comprender o no el alternador que genera unas tensiones alternas. Cuando el dispositivo comprende el alternador, los primer y segundo rectificadores pueden ser entregados al usuario ya conectados al alternador.

60 El interruptor o cada interruptor puede comprender uno o varios componentes electrónicos. El o cada interruptor puede estar realizado por cualquier medio adecuado y por ejemplo con la ayuda de uno o varios interruptores electromecánicos o con semiconductores, por ejemplo con contactor(es), relé(s) tiristor(es), triac(s), IGBT o transistor(es) bipolar(es).

65 El dispositivo puede alimentar un motor que utiliza la energía eléctrica producida por el alterador, por ejemplo un motor de compresor o de ventilador. Este motor puede estar directamente conectado a la salida de uno por lo

menos de los rectificadores sin batería intermedia.

La invención puede permitir alimentar relativamente fácilmente el o los motores y/o otros aparatos que utilizan la energía eléctrica producida por el alternador.

5 La invención permite, por ejemplo, suministrar una tensión rectificada cuya amplitud de la zona de variación es más pequeña que en ausencia del dispositivo, estando comprendida la amplitud de la zona de variación de tensión entre 300 y 510 V cuando la velocidad de rotación del alternador varía entre 1000 rpm y 3500 rpm.

10 El dispositivo de control puede estar dispuesto de manera que la regulación de la tensión rectificada se efectúe alrededor de un valor de consigna, que puede ser previamente definido o puede ser regulado por el usuario.

15 En un ejemplo de realización de la invención el dispositivo comprende un interruptor electrónico por fase del alternador, estando cada interruptor montado en serie entre un punto neutro y una entrada del segundo rectificador.

Los interruptores electrónicos pueden comprender unos triacs u otros interruptores bidireccionales mandables.

20 Los interruptores electrónicos pueden ser mandados de forma que cortocircuiten cíclicamente dos de las entradas del segundo rectificador.

El dispositivo de control puede estar dispuesto para mandar el ángulo de cierre de los interruptores electrónicos en función del ángulo eléctrico de una de las tensiones en los bornes de una fase del alternador.

25 El dispositivo de control puede comprender un bucle de bloqueo de fase.

El objetivo de la invención es, según otro de sus aspectos, proporcionar un dispositivo de producción de electricidad que comprende:

30 - un sistema de rectificación para suministrar una tensión rectificada a partir de un alternador,

- un sistema de conmutación dispuesto para:

35 - en un primer estado, permitir al sistema de rectificación rectificar unas tensiones en los bornes de las fases del alternador,

- en un segundo estado permitir al sistema de rectificación rectificar unas tensiones interfases.

40 En el primer estado del sistema de conmutación, la tensión suministrada por el dispositivo de producción de electricidad puede ser, por ejemplo, de amplitud sensiblemente igual a la tensión de cresta por fase del alternador, mientras que en el segundo estado, la tensión rectificada puede ser, por ejemplo, de amplitud sensiblemente igual a la tensión de cresta entre fases del alternador.

La relación entre estas tensiones rectificadas es por ejemplo de $3^{1/2}$ en el caso de un alternador trifásico.

45 El sistema de conmutación puede estar dispuesto de manera que cambie automáticamente de estado en función de la velocidad de arrastre del alternador.

50 El sistema de conmutación comprende, por ejemplo, un dispositivo de control dispuesto para comparar una información representativa de la velocidad de arrastre del alternador con por lo menos un valor de consigna, para cambiar eventualmente de estado en función del resultado de la comparación.

55 El sistema de conmutación comprende, por ejemplo, un dispositivo de control dispuesto para comparar una información representativa de la velocidad de arrastre del alternador con por lo menos un umbral bajo y con un umbral alto para crear una histéresis.

El sistema de conmutación puede también estar dispuesto de manera que cambie automáticamente de estado en función de la tensión rectificada.

60 El sistema de conmutación comprende, por ejemplo, un dispositivo de control dispuesto para comparar una información representativa de la tensión rectificada con por lo menos un valor de consigna, para cambiar eventualmente de estado en función del resultado de la comparación.

65 El sistema de conmutación comprende por ejemplo un dispositivo de control dispuesto para comparar una información representativa de la tensión rectificada con por lo menos un umbral bajo y con un umbral alto, a fin de crear una histéresis.

En unos ejemplos de realización de la invención, el sistema de rectificación comprende un primer y un segundo rectificador, que tienen cada uno tantas entradas como fases presenta el alternador, estando cada una de las fases conectada o debiéndose conectar en serie con una entrada correspondiente de uno de los rectificadores y con una entrada correspondiente del otro rectificador.

5 El sistema de conmutación está, por ejemplo, dispuesto para conectar entre ellas las entradas de uno de los rectificadores cuando el sistema de conmutación está en el segundo estado, suministrando el otro rectificador entonces una tensión rectificada sensiblemente igual a la tensión de cresta de interfases del alternador.

10 Los dos rectificadores pueden presentar unas salidas conectadas en paralelo.

El alternador puede presentar un número cualquiera de fases, superior o igual a dos, siendo por ejemplo bifásico, trifásico o cuadrifásico.

15 El dispositivo de producción de electricidad está, por ejemplo, embarcado en un vehículo.

El objetivo de la invención es, según otro de sus aspectos, proporcionar un conjunto que comprende:

20 - un motor térmico,

- un dispositivo de producción de electricidad tal como el definido más arriba,

- uno o varios motores eléctricos, en particular de un sistema de climatización o de refrigeración del vehículo, alimentados por el dispositivo de producción de electricidad.

25 El motor térmico es, por ejemplo, un motor que sirve para la propulsión de un vehículo, por ejemplo un motor diesel.

El motor térmico también puede ser un motor de grupo electrógeno destinado a arrastrar un alternador con una velocidad variable.

30 El dispositivo de producción de electricidad puede comprender un ondulator que convierte la tensión rectificada en una tensión alterna de frecuencia fija.

La tensión rectificada a la entrada de este ondulator puede ser suministrada por uno de los dos rectificadores.

35 En otro ejemplo de realización de la invención, la o las entradas del segundo rectificador son cortocircuitadas o no, sin que haya regulación de la tensión, por conmutación con una frecuencia relativamente elevada del o de los interruptores que permiten cortocircuitar la o las entradas del segundo rectificador, tomando la tensión rectificada solamente dos valores que corresponden respectivamente a la rectificación por fase y a la rectificación interfases.

40 El otro ejemplo de realización de la invención, el o los interruptores son conmutados a una frecuencia relativamente elevada, de manera que regulen la tensión rectificada. La frecuencia y/o la relación cíclica pueden variar. El o los interruptores son bidireccionables.

45 Según otro de sus aspectos, la invención tiene por objeto un procedimiento de alimentación de un motor, por ejemplo de un sistema de refrigeración o de climatización de un vehículo, por medio de un dispositivo de producción de electricidad tal como el definido anteriormente, en el cual la tensión rectificada alimenta el motor sin que intermedie una batería.

50 Según otro de sus aspectos, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de producción de electricidad que comprende:

- un primer rectificador que tiene una salida y unas entradas a conectar a un alternador,

55 - un segundo rectificador que tiene una salida y unas entradas a conectar al alternador, estando las salidas de los primer y segundo rectificadores conectadas en paralelo, siendo las fases del alternador a conectar en serie con las entradas del primer y segundo rectificadores,

- varios interruptores conectan un punto neutro y las entradas del segundo rectificador,

60 - un dispositivo de control para mandar la conmutación de los interruptores de manera que regulen la tensión rectificada a la salida de los rectificadores, estando el dispositivo de control dispuesto para mandar cíclicamente los interruptores con un retardo previamente definido.

65 El objetivo de la invención es, según otro de sus aspectos, proporcionar un procedimiento de regulación de la tensión suministrada a un motor eléctrico por un dispositivo de rectificación que comprende unos interruptores

electrónicos y dos rectificadores, en el cual en función de un valor de tensión de consigna previamente definido o regulable por un usuario, son determinados unos ángulos de cierre de los interruptores electrónicos, siendo los interruptores mandados según estos ángulos de cierre de tal manera que dos de las entradas de un rectificador sean cortocircuitadas cíclicamente.

5 El objetivo de la invención es, según otro de sus aspectos, proporcionar un procedimiento de regulación de la tensión suministrada a un motor eléctrico por un dispositivo de rectificación que comprende dos rectificadores y/o por lo menos un interruptor electrónico, en función de un valor de tensión de consigna, procedimiento en el cual un circuito de conmutación está dispuesto para cortocircuitar todas las entradas de uno de los rectificadores de manera que se obtenga una tensión rectificada correspondiente a la tensión de consigna.

10 La invención podrá comprenderse mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada, de ejemplos de realización no limitativos de la misma, y con el examen del dibujo adjunto, en el cual:

15 - la figura 1 representa de forma esquemática un conjunto, embarcado o no, equipado con un dispositivo de producción de electricidad realizado de acuerdo con la invención,

- la figura 2 ilustra un ejemplo de realización del dispositivo de producción de electricidad,

20 - la figura 3 representa de forma detallada un ejemplo de rectificador,

- las figuras 4 y 5 representan unos ejemplos de evolución de la tensión rectificada en función de la velocidad de rotación del alternador,

25 - la figura 6 representa un ejemplo de dispositivo de producción de electricidad, según la técnica anterior,

- la figura 7 representa un dispositivo de producción de electricidad según la técnica anterior,

30 - la figura 8 representa otro ejemplo de dispositivo de producción de electricidad según la técnica anterior,

- la figura 9 representa otro ejemplo de realización de un dispositivo de producción de electricidad, y

35 - la figura 10 representa un ejemplo de secuencia de mando de los interruptores electrónicos que puede ser realizadas en el ejemplo de la figura 9.

Se ha representado en la figura 1 un conjunto 1 que comprende, por una parte un dispositivo 2 de producción de electricidad que comprende un alternador 4 y por otra parte un motor térmico 3 para arrastrar el alternador.

40 El conjunto 1 está, por ejemplo, embarcado en un vehículo y el motor térmico 3 puede servir para la propulsión de este vehículo.

El motor térmico 3 puede también no estar embarcado en un vehículo.

45 El motor térmico 3, ya esté embarcado o no, puede arrastrar el alternador a una velocidad variable.

Por ejemplo, cuando la carga del alternador es baja, la velocidad de rotación del motor 3 puede ser relativamente baja y cuando la carga del alternador crece, la velocidad del motor 3 puede ser aumentada.

50 El dispositivo 2 de producción de electricidad suministra una tensión rectificada V_{Cc} que es filtrada por medio de una capacidad 13.

55 Según las aplicaciones, el conjunto 1 puede comprender uno o varios onduladores 40 destinados a transformar la tensión rectificada en una tensión alterna de frecuencia constante por ejemplo, para alimentar uno o varios motores eléctricos 41, por ejemplo unos compresores de un sistema de climatización de un camión o de refrigeración de un autobús.

La tensión rectificada V_{Cc} puede también ser suministrada a otros aparatos, como se ha ilustrado en la figura 1, siendo estos aparatos distintos de unas baterías por ejemplo.

60 Se ha representado en la figura 2 un ejemplo de dispositivo 2 de producción de electricidad según la invención.

Este dispositivo 2 comprende un alternador trifásico 4 que comprende tres fases 5, 6 y 7. El alternador 4 puede ser de imanes permanentes o de rotor bobinado.

65 El dispositivo 2 comprende, en el ejemplo considerado, un sistema de rectificación que comprende un primer rectificador 9 y un segundo rectificador 11, cuya salida está conectada en paralelo con la del primer rectificador 9.

Cada rectificador 9 ó 11 es, por ejemplo, un puente de onda total, que tiene la estructura ilustrada en la figura 3. En una variante, cada rectificador 9 ó 11 puede ser del tipo "semionda".

5 Las fases 5, 6 y 7 del alternador 4 comprenden unos respectivos bornes 5a, 6a y 7a por una parte y 5b, 6b, 7b por otra parte.

Las entradas del primer rectificador 9 están conectadas respectivamente a los bornes 5a, 6a y 7a de las fases 5, 6 y 7. Los otros bornes 5b, 6b y 7b están conectados a las entradas respectivas del segundo rectificador 11.

10 El dispositivo 2 comprende también un sistema de conmutación 15 que, en el ejemplo de la figura 2, comprende unos interruptores 17 mandados simultáneamente en apertura o cierre y que permiten conectar o no los bornes 5b, 6b y 7b juntos, de manera que creen un puente neutro.

15 En el ejemplo ilustrado, el sistema de conmutación 15 está representado en un primer estado en el que los bornes 5b, 6b y 7b no están conectados juntos, estando los interruptores 17 abiertos.

En un segundo estado del sistema de conmutación 15, no representado, los interruptores 17 están cerrados y los bornes 5b, 6b y 7b están conectados juntos.

20 Cuando los interruptores 17 están abiertos, como se ha representado en la figura 1, la rectificación se efectúa por fase y la tensión rectificada es de amplitud sensiblemente igual a la tensión de cresta por fase del alternador.

25 Cuando los interruptores 17 están cerrados, la tensión rectificada es de amplitud sensiblemente igual a la tensión de cresta entre fases del alternador.

La relación entre las dos tensiones rectificadas es de $3^{1/2}$ para una máquina trifásica, pero sería sensiblemente de $2^{1/2}$ para un alternador bifásico o cuadrifásico.

30 El sistema de conmutación 15 comprende un dispositivo de control 30 que manda los interruptores 17 en apertura o en cierre.

El dispositivo de control 30 recibe, por ejemplo, una información representativa de la tensión VCc o de la velocidad de arrastre N del alternador.

35 El dispositivo de control 30 puede estar dispuesto para cambiar el estado de los interruptores 17 en función de esta información, por ejemplo para disminuir la amplitud de la zona de variación de la tensión producida por el dispositivo 2, cuando la velocidad de arrastre del alternador varía.

40 El dispositivo de control 30 comprende, por ejemplo, un microcontrolador programado para asegurar una función de comparación de la información representativa de la velocidad de arrastre del alternador con por lo menos un valor de consigna, y mandar la apertura o el cierre de los interruptores 17 según una ley de mando previamente programada.

45 El dispositivo de control 30 está, por ejemplo, dispuesto de manera que cuando la velocidad de rotación N del alternador crece permaneciendo inferior a un umbral alto, los interruptores 17 sean cerrados, de tal manera que el sistema de rectificación rectifique unas tensiones interfases, como se ha ilustrado en la figura 4.

50 Cuando la velocidad de rotación N sobrepasa el valor del umbral alto, los interruptores 17 son abiertos y el sistema de rectificación rectifica una tensión en los bornes de las fases. La apertura de los interruptores 17 se acompaña de un salto de la tensión rectificada.

El dispositivo de control 30 puede estar dispuesto de manera que cree una histéresis y mande de nuevo el cierre de los interruptores 17 cuando la velocidad de rotación N disminuye y franquea un umbral bajo inferior al umbral alto.

55 En la figura 2, se han representado tres interruptores 17 pero en una variante no ilustrada, solamente son utilizados dos interruptores 17, conectados respectivamente a los bornes 5b y 6b para uno y 6b y 7b para el otro.

En la variante ilustrada en la figura 5, el dispositivo de control 30 manda el cierre y la apertura de los interruptores 17 en función de la tensión rectificada VCc.

60 En tanto la tensión VCc es inferior a un umbral alto, el sistema de rectificación rectifica unas tensiones interfases y cuando la tensión VCc franquea el umbral alto, el sistema de rectificación rectifica las tensiones en los bornes de las fases.

65 Esta rectificación por fase es mantenida hasta que la tensión rectificada VCc franquea a la baja un umbral bajo, inferior al umbral alto, como se ha ilustrado en la figura 5, lo que crea una histéresis.

En el dispositivo según la técnica anterior ilustrado en la figura 6, los interruptores 17 han sido reemplazados por un interruptor 20 que permite cortocircuitar o no la salida del segundo rectificador 11.

5 Las fases 5, 6 y 7 del alternador están conectadas en serie con las entradas de los rectificadores 9 y 11.

La salida del segundo rectificador 11 está conectada con la del primer rectificador por medio de dos diodos 21 y 22 que permiten al interruptor 20 cortocircuitar la salida del segundo rectificador 11 sin cortocircuitar la del primer rectificador 9.

10 Cuando el interruptor 20 está abierto, es decir cuando la salida del segundo rectificador 11 no está cortocircuitada, la rectificación se efectúa por fases y la tensión rectificadora es de amplitud sensiblemente igual a la tensión de cresta por fases de la máquina.

15 Cuando el interruptor 20 está cerrado, es decir cuando la salida del segundo rectificador 11 está cortocircuitada, la rectificación se efectúa entre fases y la tensión rectificadora es de amplitud sensiblemente igual a la tensión de esta entre fases del alternador.

20 La apertura o el cierre del interruptor 20 puede ser mandada de una manera similar a lo que se ha descrito con referencia a las figuras 4 y 5, con una histéresis.

El interruptor 20 puede también ser conmutado en cierre de forma intermitente con una frecuencia relativamente elevada, de manera que permita al dispositivo de control 30 regular la tensión VCc modulando la relación cíclica o la frecuencia de corte.

25 El interruptor 20 es por ejemplo conmutado de forma que regule la tensión VCc a un valor sensiblemente constante cuando la frecuencia del alternador varía.

30 La frecuencia de conmutación del interruptor 20 es por ejemplo superior al kHz, siendo por ejemplo de algunos kHz.

En función de la relación cíclica aplicada el interruptor 20, la tensión VCc es por ejemplo regulada entre cualquier valor intermedio comprendido entre la tensión rectificadora por fase y la tensión rectificadora entre fases.

35 Se ha representado en la figura 7, un dispositivo de producción de electricidad según la técnica anterior, que comprende un convertidor 50 para suministrar una tensión rectificadora regulada y un ondulator 51 para convertir esta tensión rectificadora en una tensión alterna de frecuencia fija.

40 El dispositivo de producción de electricidad que ha sido descrito anteriormente con referencia a la figura 6 puede ser útil para reemplazar el convertidor 50 y proporcionar una tensión rectificadora VCc de amplitud sensiblemente constante, regulando la tensión por medio del interruptor 20 cuando la frecuencia del alternador 4 varía.

45 En otra realización de la técnica anterior aplicada a la configuración de la figura 8, el interruptor 20 está o bien abierto o bien cerrado, según una regulación con histéresis, de forma que proceda a una rectificación entre fases o por fase.

50 Según la invención, los interruptores 17 del ejemplo de la figura 2 son conmutados a una frecuencia variable y/o según una relación cíclica variable en función de la tensión VCc deseada. En este caso, los interruptores 17 que son utilizados son unos interruptores bidireccionales capaces de conmutar a la frecuencia considerada. Cada interruptor 17 está por ejemplo formado por dos asociaciones de un IGBT y un diodo en serie, montados gualdrapeados.

55 Se ha representado en la figura 9 una variante del dispositivo representado en la figura 2. El sistema de conmutación 15 comprende en este ejemplo tres interruptores electrónicos 17a, 17b y 17c que se presentan por ejemplo cada uno en forma de un triac. Estos interruptores 17a, 17b y 17c pueden ser mandados independientemente unos de los otros por un dispositivo de control 30 que comprende un circuito de mando 62 de los interruptores 17a a 17c, un circuito 60 destinado a formar un bucle de bloqueo de fase y un circuito de control 61 del ángulo de cebado de los interruptores 17a a 17c.

60 En el ejemplo considerado, los interruptores 17a a 17c están respectivamente montados eléctricamente en serie entre un punto neutro N y los bornes 5b a 7b del alternador. Las entradas del segundo rectificador 11 están también conectadas eléctricamente a los bornes 5b a 7b del alternador. Los interruptores 17a a 17c son mandados cíclicamente en cierre de manera que las entradas del segundo rectificador sean cíclicamente cortocircuitadas según la secuencia ilustrada en la figura 10.

65 El circuito 60 tiene, en el ejemplo considerado, para la entrada las tres tensiones V1, V2 y V3 medidas entre los bornes 5a y 5b para la fase 5, los bornes 6a y 6b para la fase 6 y los bornes 7a y 7b para la fase 7. El circuito 60

podría también recibir de entrada unas tensiones interfases, por ejemplo.

El circuito 60 permite extraer de las tensiones de entrada una señal representativa del ángulo eléctrico θ de una de las tensiones, por ejemplo V1. Esta señal es transmitida al circuito de mando 62, como se ha ilustrado en la figura 9.

El circuito de control 61 permite modificar el valor del ángulo de cebado α , según la tensión de salida VCc buscada.

El ángulo α es en el ejemplo considerado el retardo en el cierre del interruptor 17a con respecto al paso por cero del ángulo θ , como se ha ilustrado en la figura 10.

El cierre del interruptor 17a es también mandado con un retardo de $\alpha+\pi$.

Los mandos de cierre del interruptor 17b se efectúan con los retardos de $\alpha+2\pi/3$ y de $\alpha+n+2\pi/3$ y los mandos de cierre del interruptor 17c se efectúan con unos retardos $\alpha+4\pi/3$ y $\alpha+\pi+4\pi/3$.

La duración γ durante la cual cada interruptor 17a a 17c pasa es suficiente para que haya recubrimiento de dos interruptores durante un ángulo β . Esta duración γ es, en el ejemplo representado, inferior a $\pi-\alpha$.

Actuando sobre el valor de α , la tensión media a la salida del segundo rectificador puede variar.

El valor del ángulo α puede ser modificado en función por ejemplo de un valor de consigna de la tensión de salida VCc.

El circuito 61 puede estar dispuesto para modificar el valor α en función de la tensión VCc a fin de efectuar una regulación de la tensión VCc alrededor de un valor de consigna.

El valor de consigna puede ser, por ejemplo, predeterminado cuando tiene lugar la fabricación del dispositivo de control 30 o en una variante este valor de consigna puede ser modificado por el usuario, por ejemplo actuando sobre una intercara tal como por ejemplo un teclado o un selector.

El dispositivo de control 30 puede ser realizado de manera analógica y/o con unos circuitos numéricos.

En caso necesario, el dispositivo de control 30 puede recibir a la entrada una magnitud representativa de la velocidad de rotación del alternador a fin de efectuar la regulación en función de esta velocidad.

Un dispositivo según la invención puede ser utilizado para obtener una tensión VCc sensiblemente constante para una zona de velocidad de rotación relativamente elevada del alternador, que va por ejemplo de un factor 1 a 1,7.

Un dispositivo según la invención puede también ser utilizado para suministrar una tensión no regulada pero con una amplitud de variación más baja que la que se obtendría en ausencia de dispositivo.

En una variante no ilustrada, los interruptores 17a a 17c no son unos triacs sino otros componentes electrónicos que permiten realizar unos interruptores bidireccionables mandables.

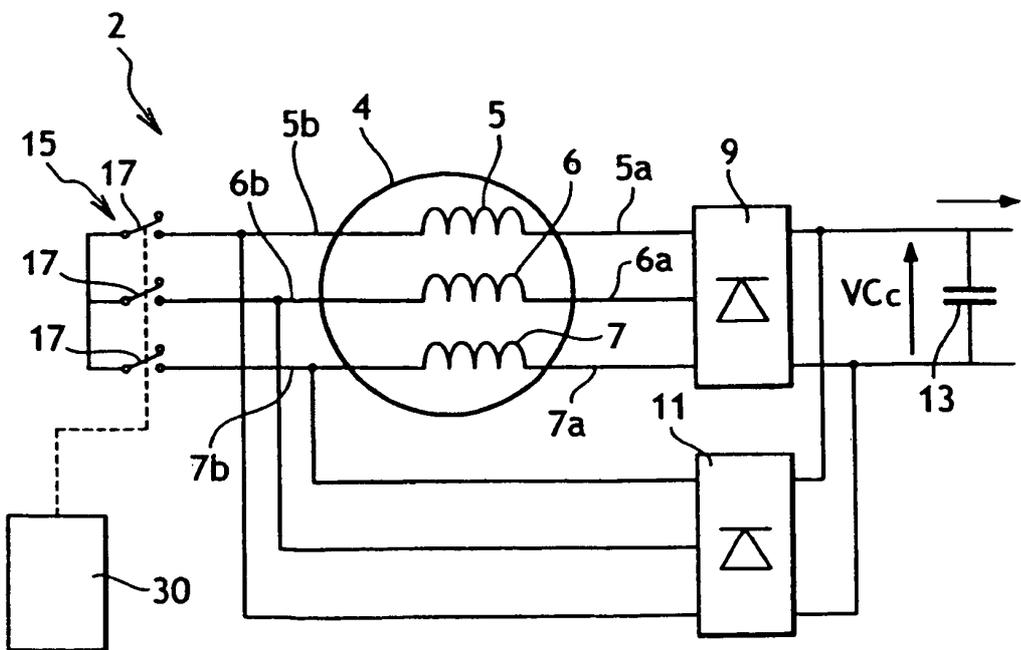
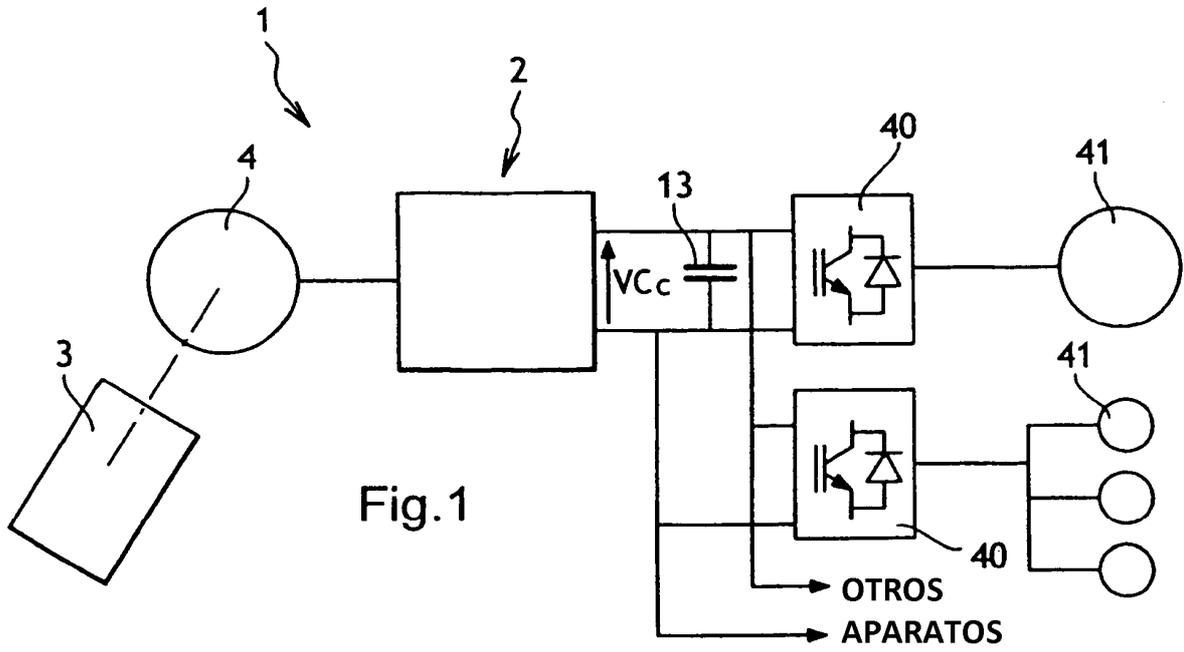
El alternador ha sido representado con tres fases pero, en unas variantes, puede comprender más o menos de tres fases.

En el ejemplo de la figura 9, se han disociado, para facilitar la comprensión, los circuitos 60 y 62. En una variante, estos últimos están agrupados en el seno de un mismo circuito, por ejemplo en el caso en que este comprende un microcontrolador o microprocesador capaz de efectuar con unos componentes anexos las diversas funciones buscadas.

La expresión "que comprende un" debe comprenderse como sinónimo de "que comprende por lo menos un", salvo que se especifique lo contrario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de producción de electricidad que comprende:
- un primer rectificador (9) que presenta unas entradas y una salida,
 - un segundo rectificador (11) que presenta unas entradas y una salida, debiendo ser conectadas las entradas del primer y segundo rectificadores a un alternador de tal manera que las fases del alternador estén conectadas en serie con las entradas del primer y segundo rectificadores, y las salidas del primer y segundo rectificadores estén conectadas en paralelo,
 - una pluralidad de interruptores (17a; 17b; 17c), comprendiendo cada interruptor (17a; 17b; 17c) uno o varios componentes electrónicos, y estando dispuestos los interruptores electrónicos (17a; 17b; 17c) para cortocircuitar por lo menos dos de las entradas del segundo rectificador (11),
- estando caracterizado el dispositivo porque comprende un dispositivo de control (30) para mandar la conmutación del interruptor o de los interruptores (17a; 17b; 17c), de manera que regulen la tensión rectificada (VCc) suministrada por el dispositivo, estando dispuesto el dispositivo de control (30) para mandar el ángulo de cierre de los interruptores electrónicos (17a; 17b; 17c) en función del ángulo eléctrico (θ) de una de las tensiones en los bornes de una fase del alternador.
- 20 2. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende el alternador (4), estando conectadas las entradas del primer y segundo rectificadores al alternador.
- 25 3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el dispositivo de control (30) un bucle de bloqueo de fase (62).
- 30 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de control (30) está dispuesto para comparar una información representativa de la velocidad de arrastre (N) del alternador con por lo menos un valor de ajuste.
- 35 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de control (30) está dispuesto para comparar una información representativa de la tensión rectificada (VCc) con por lo menos un valor de ajuste.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el alternador es trifásico.
- 40 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de producción de electricidad está dispuesto para ser embarcado en un vehículo.
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una capacidad (13) en paralelo con la salida del primer rectificador.
- 45 9. Conjunto (1) que comprende:
- un motor térmico (3),
 - un dispositivo (2) de producción de electricidad tal como el definido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
 - uno o varios motores eléctricos, en particular de un sistema de climatización o de refrigeración de vehículos, alimentados por el dispositivo de producción de electricidad.
- 50 10. Conjunto según la reivindicación 9, en el que el motor térmico (3) es un motor que sirve para la propulsión de un vehículo.
- 55 11. Conjunto según la reivindicación 9, en el que el motor térmico (3) es un motor de grupo electrógeno destinado a arrastrar un alternador con una velocidad variable.
- 60 12. Procedimiento de alimentación de un motor mediante un dispositivo de producción de electricidad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la tensión rectificada alimenta el motor sin que intermedie una batería.
- 65 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en que el motor pertenece a un sistema de refrigeración o de climatización de un vehículo.



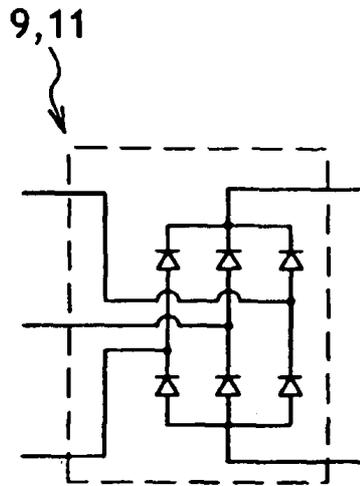


Fig.3

Fig.4

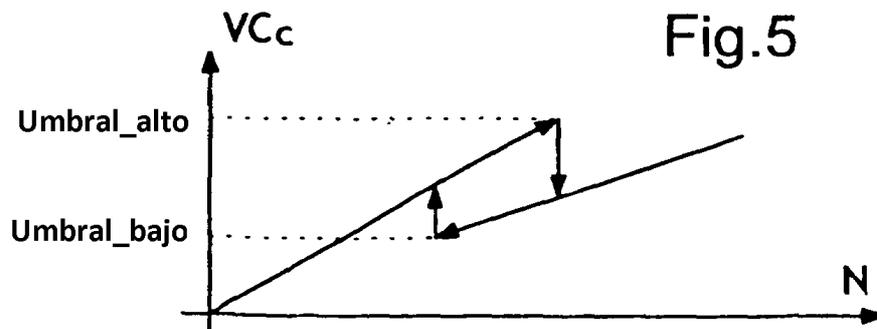
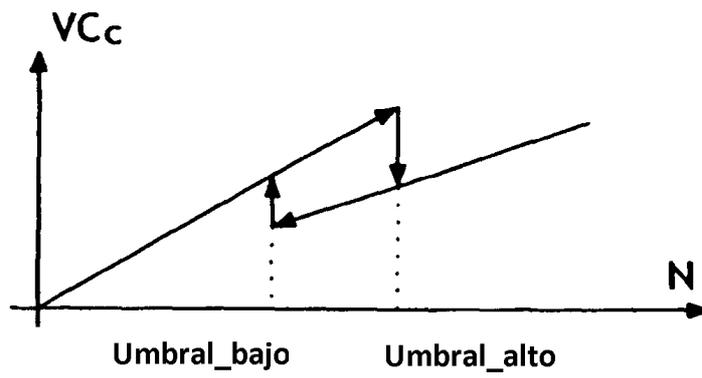


Fig.5

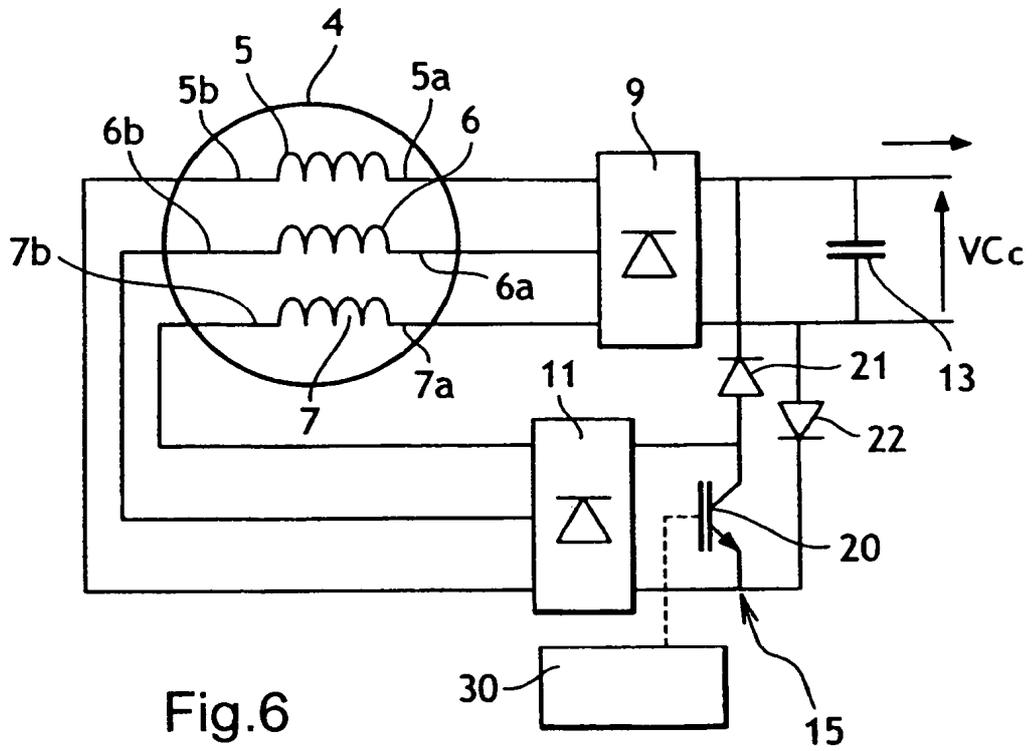


Fig.6

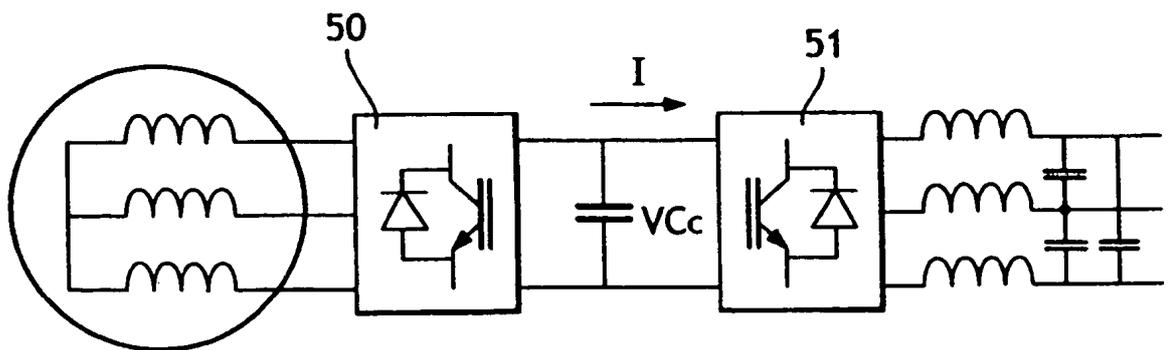


Fig.7

ESTADO DE LA TÉCNICA

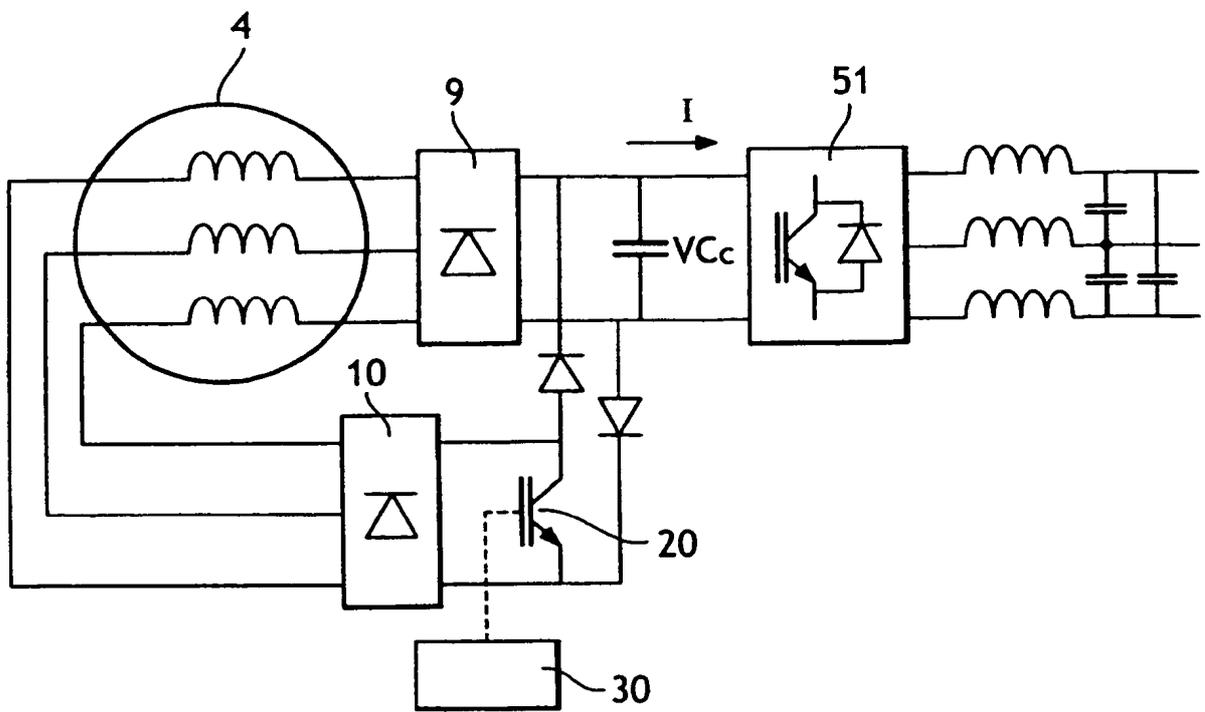


Fig.8

