

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 077**

51 Int. Cl.:

**H02P 21/08** (2006.01)

**H02P 21/00** (2006.01)

**H02P 21/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2011 E 11194907 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2018 EP 2485389**

54 Título: **Sistema y método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

**30.12.2010 KR 20100139464**

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

**27.03.2018**

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)  
1026-6, Hogye-Dong, Dongan-gu, Anyang-si  
Gyeonggi-Do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, GI YOUNG y  
LEE, SUN WOO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 661 077 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico

5 Antecedentes de la divulgación

Campo

10 Las enseñanzas de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación generalmente se refieren a un sistema y a un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico, y más particularmente, a un sistema y a un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico, configurado para resolver problemas de control de par causados por saturación de flujo magnético, parámetros del motor de inducción y cambios en las tensiones de la batería durante el control del par en el motor de inducción usando una tabla de consulta, mejorando así la precisión en el control del par.

15 Antecedentes

20 Se aplicó convencionalmente un método que usa lógica de compensación de par para compensar el cambio de par provocado por un cambio de temperatura en un motor síncrono de imanes permanentes interiores para un vehículo eléctrico híbrido. Sin embargo, el método convencional tiene deficiencias porque solo se consideran temperaturas en el control de par en el motor de inducción y es insuficiente para hacer frente a factores como la saturación del flujo magnético del motor de inducción y cambios en las tensiones de la batería, lo que dificulta el control preciso del par del motor de inducción.

25 La saturación magnética del motor de inducción tiene en cuenta la compensación de errores de par a través de tablas de consulta en el documento JP2010246318. Las tablas de consulta también se usan en los documentos US2009284195 y US5498945 para el control de par de unidades de máquinas de inducción para vehículos híbridos.

30 Sumario

La presente divulgación se ha realizado para resolver las desventajas anteriores de la técnica anterior y, por lo tanto, un objeto de ciertas realizaciones de la presente divulgación es proporcionar un sistema capaz de mejorar la precisión del control de par del vehículo eléctrico resolviendo el problema de control causado por saturación del flujo magnético del motor de inducción, parámetros del motor de inducción y cambios en las tensiones de la batería durante el control del par del motor de inducción en el vehículo eléctrico, utilizando una tabla de consulta preparada previamente por simulación (un tipo de tabla de datos), y un método del mismo.

40 Los temas técnicos que se han de resolver mediante la presente divulgación no se limitan a la descripción mencionada anteriormente, y cualquier otro problema técnico no mencionado hasta ahora se apreciará claramente a partir de la siguiente descripción por parte de los expertos en la técnica. Es decir, la presente divulgación se entenderá más fácilmente y otros objetos, características, detalles y ventajas de la misma se harán más evidentes en el transcurso de la siguiente descripción explicativa, que se proporciona, sin pretender implicar ninguna limitación de la divulgación, con referencia a los dibujos adjuntos.

45 Un objeto de la invención es resolver al menos uno o más de los problemas y/o desventajas anteriores en su totalidad o en parte y proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación. Para lograr al menos los objetos anteriores, en su totalidad o en parte, y de acuerdo con los propósitos de la divulgación, tal como se realiza y describe ampliamente, y en un aspecto general de la presente invención, como se establece en la reivindicación 1, se proporciona un sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico, comprendiendo el sistema: una unidad de comando de corriente que emite comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d$ ,  $i_q$ ) del marco de referencia estacionario (o marco de descanso) desde un comando de potencia y una velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción utilizando una tabla de consulta bidimensional, y emitiendo una inductancia mutua ( $L_m$ ) y un par de rotor ( $Tr$ ) usando una tabla de consulta unidimensional basada en el comando de corriente de eje d emitido ( $i_d$ ); un controlador de flujo/corriente que recibe la inductancia mutua ( $L_m$ ) y un par de rotor ( $Tr$ ) desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción y calcular un deslizamiento de un rotor y, en

55 base al cual, emitir un comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ ) con respecto a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d$ ,  $i_q$ ) desde la unidad de comando actual; un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta que recibe los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d$ ,  $i_q$ ) desde el controlador de flujo/corriente para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de accionamiento de puerta de un transistor; y un inversor que recibe la salida desde el controlador de PWM/puerta para emitir una tensión de CA para accionar el motor de inducción, en el que la tabla de consulta bidimensional es un tipo de tabla de datos de comando de corriente obtenida a través de la simulación desde el comando de potencia y la velocidad de rotación del motor de inducción.

Preferiblemente, pero no necesariamente, la tabla de consulta unidimensional es un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente obtenida a través de la simulación.

5 Preferiblemente, pero no necesariamente, el controlador de flujo/corriente incluye un controlador de flujo que recibe la inductancia mutua (Lm) emitida desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción basado en la inductancia mutua introducida (Lm), y un calculador de deslizamiento que recibe el par de rotor (Tr) emitido desde la unidad de comando de corriente para calcular un deslizamiento del rotor en base al par del rotor (Tr) introducido.

10 En otro aspecto general de la presente divulgación, como se expone en la reivindicación 4, se proporciona un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico que incluye una unidad de comando de corriente, un controlador de flujo/corriente, un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso/puerta y un inversor, comprendiendo el método: (a) emitir, mediante la unidad de comando de corriente, comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d, i_q$ ) del marco de referencia estacionario desde un comando de potencia y una velocidad de rotación del motor de inducción utilizando una tabla de consulta bidimensional; (b) emitir, mediante la unidad de comando de corriente, una inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) usando una tabla de consulta unidimensional basada en el comando de corriente de eje d emitido ( $i_d$ ); (c) recibir, mediante un controlador de flujo/corriente, la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción y calcular un deslizamiento de un rotor y, en base al cual, emitir un

20 comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ ) con respecto a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d, i_q$ ) desde la unidad de comando de corriente; (d) recibir, mediante un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d, i_q$ ) desde el controlador de flujo/corriente para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de accionamiento de puerta de un transistor; y (e) recibir, mediante un inversor la salida desde el controlador de PWM/puerta para emitir una tensión de CA para accionar el motor de inducción, en el que la tabla de consulta bidimensional es (a) un tipo de tabla de datos de comando de corriente obtenida a través de la simulación desde el comando de potencia y la velocidad de rotación del motor de inducción.

25 Preferiblemente, pero no necesariamente, la tabla de consulta unidimensional en (b) es un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente obtenida a través de la simulación.

30 El sistema y el método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico según la presente divulgación tiene un efecto ventajoso en los problemas de control de par causados por la saturación del flujo magnético, parámetros del motor de inducción y cambios en las tensiones de la batería durante el control del par en el motor de inducción pueden resolverse utilizando una tabla de consulta (un tipo de tabla de datos), mejorando así la precisión en el control de par y mejorando el rendimiento de desplazamiento y la eficiencia de combustible del vehículo eléctrico.

35 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud, ilustran realización(es) de la divulgación, y junto con la descripción sirven para explicar el principio de la divulgación. En los dibujos:

40 La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

45 La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para llevar a cabo un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

50 Las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas que ilustran una tabla de consulta bidimensional que emite un comando de potencia y un comando de corriente de acuerdo con un método para controlar el par del motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

55 La figura 5 es una vista esquemática que ilustra una tabla de consulta unidimensional que emite una inductancia mutua (Lm) basada en el comando de corriente de eje d según un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación; y

60 La figura 6 es una vista esquemática que ilustra una tabla de consulta unidimensional que emite un par de rotor (Tr) basándose en el comando de corriente de eje d de acuerdo con un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico según una realización ejemplar de la presente divulgación.

Descripción detallada

Varias realizaciones de ejemplo se describirán más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas realizaciones de ejemplo. Sin embargo, el presente concepto inventivo

puede realizarse en muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones de ejemplo expuestas en el presente documento. Por el contrario, estas realizaciones de ejemplo se proporcionan de modo que la presente descripción sea exhaustiva y completa y para transmitir completamente el alcance del presente concepto inventivo a los expertos en la técnica.

5 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica a la que pertenece este concepto inventivo. Se entenderá además que los términos, tal como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal, a menos que se defina así expresamente en el presente documento.

15 Además, "ejemplar" simplemente significa que quiere decir un ejemplo, en lugar del mejor ejemplo. También debe apreciarse que las características, capas y/o elementos representados en este documento se ilustran con dimensiones y/u orientaciones particulares relativas entre sí por motivos de simplicidad y facilidad de comprensión, y que las dimensiones y/u orientaciones reales pueden diferir sustancialmente de las ilustradas.

20 Las descripciones de componentes bien conocidos y las técnicas de procesamiento se omiten para no oscurecer innecesariamente las realizaciones de la divulgación.

En lo sucesivo, se describirá en detalle un sistema y un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

25 La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación;

30 Con referencia a la figura 1, un sistema para controlar el par de un motor de inducción (150) en un vehículo eléctrico (en lo sucesivo denominado sistema de control de par) según una realización ejemplar de la presente divulgación incluye una unidad de comando de corriente (110), un controlador de flujo/corriente (120), un controlador de PWM/puerta (130) y un inversor (140). La unidad de comando de corriente (110) puede emitir comandos de corriente

de eje d y de eje q ( $i_d^*$ ,  $i_q^*$ ) del marco de referencia estacionario desde un comando de potencia y una velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción (150) utilizando una tabla de consulta bidimensional, y genera una inductancia mutua ( $L_m$ ) y un par de rotor ( $T_r$ ) usando una tabla de búsqueda unidimensional basada en el comando de corriente de eje d emitido ( $i_d^*$ ), donde la unidad de comando de corriente (110) puede configurarse con un solo módulo de software.

35 El controlador de flujo/corriente (120) puede recibir la inductancia mutua ( $L_m$ ) y el par de rotor ( $T_r$ ) desde la unidad de comando de corriente (110) para controlar un flujo del motor de inducción (150) y calcular un deslizamiento de un

rotor. El controlador de flujo/corriente (120) también puede emitir un comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ )

40 relativo a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d^*$ ,  $i_q^*$ ) desde la unidad de comando de corriente al reflejar el control de flujo o deslizamiento del rotor, donde el controlador de flujo/corriente (120) puede configurarse con un solo módulo de software.

El controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta (130) puede recibir los comandos de corriente de eje

45 d y de eje q ( $i_d^*$ ,  $i_q^*$ ) desde el controlador de flujo/corriente para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de accionamiento de puerta de un transistor (es decir, un transistor como un elemento de conmutación semiconductor de un inversor que se describirá más adelante), donde el controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta (130) se puede configurar con un controlador de puerta SVPWM (modulación de ancho de pulso de vector espacial).

50 El inversor (140) puede recibir la salida desde el controlador de PWM/puerta para emitir una tensión de CA (corriente alterna) para accionar el motor de inducción, donde la tabla de búsqueda bidimensional utilizada por la unidad de comando de corriente (110) puede ser un tipo de tabla de datos del comando de corriente obtenido a través de simulación desde el comando de potencia ( $P^*$ ) y la velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción (150) utilizado por la unidad de comando de corriente, y el comando de potencia ( $P^*$ ) puede ser expresado por una multiplicación del comando de par ( $T^*$ ) y la velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción.

Además, la tabla de consulta unidimensional usada por la unidad de comando de corriente (110) puede ser un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) relativo al comando de corriente {es decir, comando de corriente de eje d ( $i_d^*$ )} obtenido a través de simulación.

5 Además, el controlador de flujo/corriente incluye un controlador de flujo (121) que recibe la inductancia mutua (Lm) emitida desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción basado en la inductancia mutua introducida (Lm), y un calculador de deslizamiento (122) que recibe el par de rotor (Tr) emitido desde la unidad de comando de corriente (110) para calcular un deslizamiento del rotor en base al par del rotor (Tr) introducido.

10 Ahora, se describirá un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico que usa un sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico así configurado de acuerdo con la presente divulgación.

15 La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso para llevar a cabo un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

20 Con referencia a la figura 2, el método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico según una realización ejemplar de la presente divulgación es un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico que usa el sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico que incluye la unidad de comando de corriente (110), el controlador de flujo/corriente (120), el controlador de PWM/puerta (130) y el inversor (140).

25 Primero, los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d^*$ ,  $i_q^*$ ) del marco de referencia estacionario son emitidos por la unidad de comando de corriente (110) desde un comando de potencia ( $P^*$ ) y una velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción utilizando una tabla de búsqueda bidimensional (S201).

30 Las figuras 3 y 4 son vistas esquemáticas que ilustran una tabla de consulta bidimensional que emite un comando de potencia y un comando de corriente a partir de la velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción, calculada de antemano para usar efectivamente una corriente y una tensión a partir de datos estudiados, donde la figura 3 (A) muestra un comando de corriente de eje d de operación del motor, la figura 3 (B) muestra un comando de corriente de eje q de operación del motor, la figura 4 (A) muestra un comando de corriente de eje d de operación regenerativa, y la figura 4 (B) muestra un comando de corriente de eje q de operación regenerativa.

35 En este momento, la tabla de búsqueda bidimensional puede ser un tipo de tabla de datos de comando de corriente que emite un comando de corriente a partir del comando de potencia ( $P^*$ ) y la velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción, y la tabla de datos del comando de corriente se obtiene previamente mediante simulación por un diseñador del sistema de la presente divulgación.

40 Mientras tanto, el comando de potencia ( $P^*$ ) es una multiplicación del comando de par ( $T^*$ ) y la velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción, donde, si se cambia una tensión de enlace de CC en el inversor (140), se genera un comando de corriente de salida a partir de la tensión de enlace de CC dada al cambiar la velocidad de rotación del motor que es otra entrada de la tabla de búsqueda bidimensional en respuesta a la relación con respecto a una tensión estándar. Además, el comando de corriente se calcula para moverse a lo largo de una curva MTPA (par máximo por amperio) y una curva MFPT (flujo máximo por par) para minimizar la pérdida de cobre y aumentar el uso de tensión.

45 En un caso, los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d^*$ ,  $i_q^*$ ) del marco de referencia estacionario se emiten según lo anterior, la unidad de comando de corriente emite una inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr), utilizando una tabla de consulta unidimensional basada en el comando de corriente de eje d emitido ( $i_d^*$ ) (S202), donde la tabla de consulta unidimensional utilizada por la unidad de comando de corriente (110) puede ser un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) relativo al comando de corriente obtenido a través de simulación.

55 La figura 5 es una vista esquemática que ilustra una tabla de consulta unidimensional que emite una inductancia mutua (Lm) basada en el comando de corriente de eje d según un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación, y la figura 6 es una vista esquemática que ilustra una tabla de consulta unidimensional que emite un par de rotor (Tr) basado en la orden de corriente de eje d de acuerdo con un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.

La tabla de consulta unidimensional que emite la inductancia mutua (Lm) permite un control preciso en consideración de la saturación del flujo durante el control de debilitamiento del flujo. Además, la tabla de búsqueda bidimensional que emite el par de rotor (Tr) de la figura 6 puede mejorar la precisión del control de par en consideración de los cambios en los parámetros del motor durante el control indirecto del vector.

5 Es decir, la inductancia mutua (Lm) que es una salida de la tabla de consulta unidimensional corrige un error de medición de los datos muestreados de la tabla de consulta bidimensional, que se refleja como una entrada del controlador de flujo (121) que permite el control del debilitamiento del flujo para permitir el control del debilitamiento del flujo considerando la saturación del flujo.

10 Además, la otra tabla de consulta unidimensional emite el par de rotor (Tr) que se utilizará en el cálculo del deslizamiento durante el control vectorial indirecto, por lo que es posible un control preciso del par reflejando la saturación del flujo y los cambios en los parámetros causados por un cambio de temperatura en el motor.

15 Mientras tanto, en un caso la inductancia mutua (Lm) y el par de rotor (Tr) así configurados se emiten, el controlador de flujo/corriente (120) recibe la inductancia mutua (Lm) y el par de rotor (Tr) de la unidad de comando de corriente (110) controla el flujo del motor de inducción (150) y calcula el deslizamiento del rotor, y la salida, en función de la cual, se emite el comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ ) relativo a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d^*, i_q^*$ ) desde la unidad de comando de corriente (S203).

20 Sucesivamente, el controlador de PWM (modulación de anchura de pulso)/puerta (130) recibe los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_d^*, i_q^*$ ) desde el controlador de flujo/corriente (120) para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de accionamiento de puerta de un transistor {transistor como elemento de conmutación de semiconductor del inversor (140) que se describirá más adelante} (S204).

25 A continuación, el inversor (140) recibe la salida desde el controlador de PWM/puerta (130) para emitir una tensión de CA para accionar el motor de inducción (150) (S205).

30 La descripción anterior de la presente invención se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica haga y utilice la invención. Diversas modificaciones de la invención serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras variaciones sin apartarse del espíritu o alcance de la invención. Por lo tanto, la invención no está destinada a limitarse a los ejemplos descritos en el presente documento, sino que debe concederse el más amplio alcance coherente con los principios y las nuevas características divulgadas en este documento.

35 Como se desprende de lo anterior, el sistema y el método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico tienen una aplicabilidad industrial en que puede habilitarse un control de par preciso que refleja la saturación de flujo en un motor de inducción y cambios de parámetros en un amplio rango de tensión en un inversor de enlace de CC resolviendo problemas de control causados por la saturación de flujo y cambios en los parámetros y tensiones de la batería durante el control de par de un motor de inducción de un vehículo eléctrico, usando las dos y una tablas de búsqueda (tipos de tablas de datos), por lo que se puede mejorar el rendimiento del desplazamiento y el consumo de combustible en el vehículo eléctrico.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico, estando el sistema caracterizado por:

5 una unidad de comando de corriente que emite comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) del marco de referencia estacionario desde un comando de potencia y una velocidad de rotación ( $\omega$ ) del motor de inducción usando una tabla de búsqueda bidimensional, y que genera una inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) usando una tabla de búsqueda unidimensional basada en el comando de corriente de eje d emitido ( $i_{d^*}^*$ );  
 10 un controlador de flujo/corriente que recibe la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción y calcular un deslizamiento de un rotor y, en base al cual, emitir un comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ ) relativo a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) desde la unidad de comando de corriente;  
 un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta que recibe los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) desde el controlador de flujo/corriente para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de  
 15 accionamiento de puerta de un transistor; y  
 un inversor que recibe la salida desde el controlador de PWM/puerta para emitir una tensión de CA para accionar el motor de inducción,  
 en el que la tabla de búsqueda bidimensional es un tipo de tabla de datos de comando de corriente obtenida a través de simulación desde el comando de potencia y la velocidad de rotación del motor de inducción.

20 2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado por que la tabla de consulta unidimensional es un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente obtenida a través de la simulación.

25 3. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado por que el controlador de flujo/corriente incluye un controlador de flujo que recibe la inductancia mutua (Lm) emitida desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción basado en la inductancia mutua (Lm) recibida, y un calculador de deslizamiento que recibe el par de rotor (Tr) emitido desde la unidad de comando de corriente para calcular un deslizamiento del rotor en base al par del rotor (Tr) recibido.

30 4. Un método para controlar el par de un motor de inducción en un vehículo eléctrico que incluye una unidad de comando de corriente, un controlador de flujo/corriente, un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso/puerta) y un inversor, caracterizado el método por:

(a) emitir, mediante la unidad de comando de corriente, comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) del  
 35 marco de referencia estacionario a partir de un comando de potencia y una velocidad de rotación del motor de inducción utilizando una tabla de búsqueda bidimensional;  
 (b) emitir, mediante la unidad de comando de corriente, una inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) utilizando una tabla de consulta unidimensional basada en el comando de corriente del eje d emitido ( $i_{d^*}^*$ );  
 40 (c) recibir, mediante un controlador de flujo/corriente, la inductancia mutua (Lm) y un par de rotor (Tr) desde la unidad de comando de corriente para controlar un flujo del motor de inducción y calcular un deslizamiento de un rotor, y en base al cual, emitir el comando de tensión de eje d y de eje q ( $V_{dq}^*$ ) relativo a los comandos de corriente de eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) desde la unidad de comando de corriente;  
 (d) recibir, mediante un controlador de PWM (modulación de ancho de pulso)/puerta, comandos de corriente de  
 45 eje d y de eje q ( $i_{d^*}^*$   $i_{q^*}^*$ ) desde el controlador de flujo/corriente para modular un ancho de pulso y emitir una tensión de accionamiento de puerta de un transistor; y  
 (e) recibir, mediante un inversor, la salida del controlador PWM/puerta para emitir una tensión de CA para accionar el motor de inducción,

en el que la tabla de búsqueda bidimensional en (a) es un tipo de tabla de datos del comando de corriente obtenido a través de simulación a partir del comando de potencia y la velocidad de rotación del motor de inducción.

5. El método de la reivindicación 4, caracterizado por que la tabla de consulta unidimensional en (b) es un tipo de tabla de datos de la inductancia mutua ( $L_m$ ) y un par de rotor ( $T_r$ ) desde la unidad de comando de corriente obtenida a través de la simulación.



FIG. 1

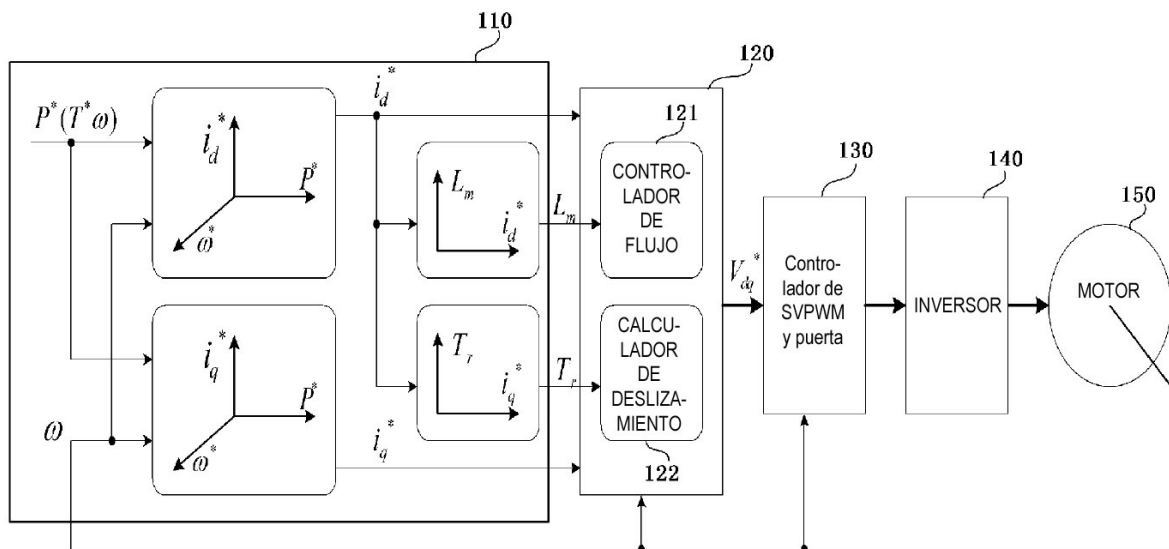


FIG. 2

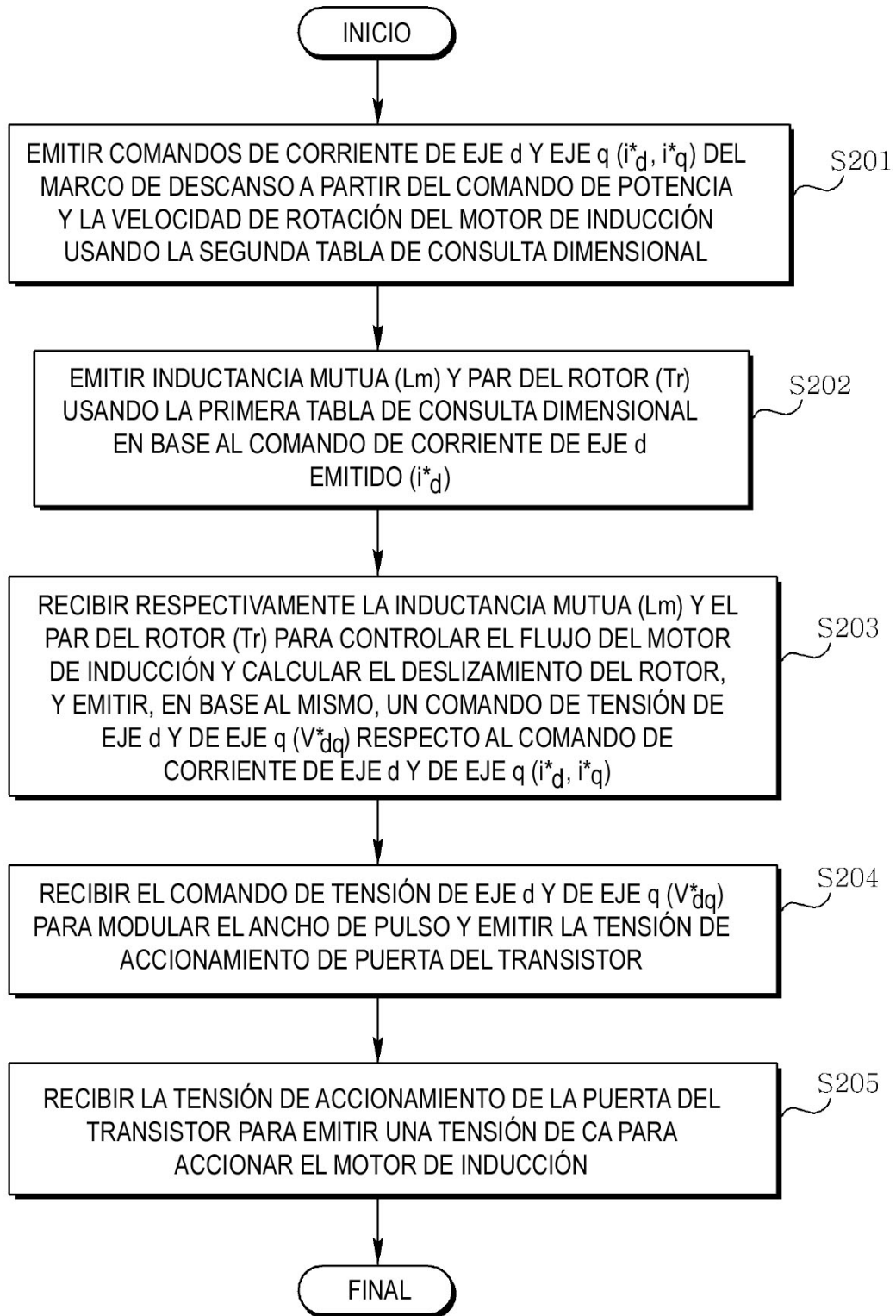


FIG. 3

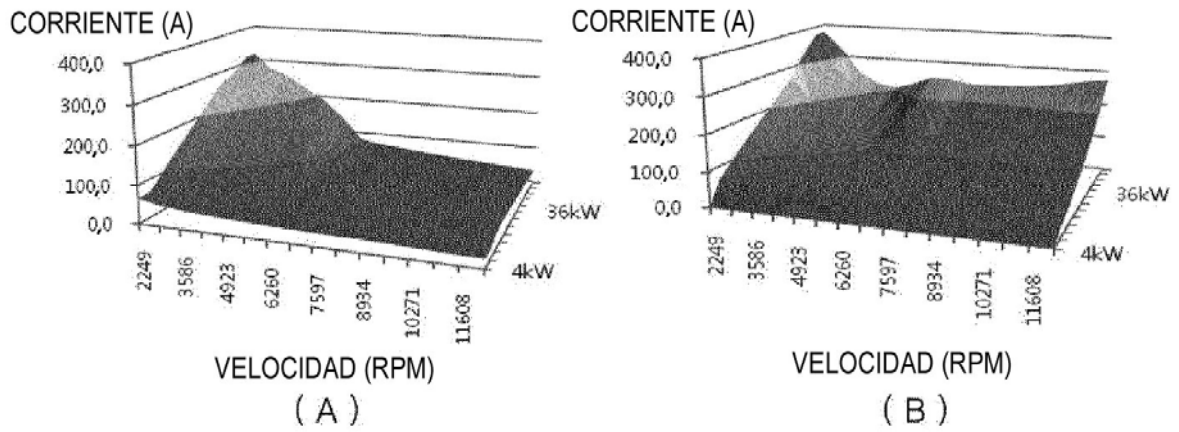


FIG. 4

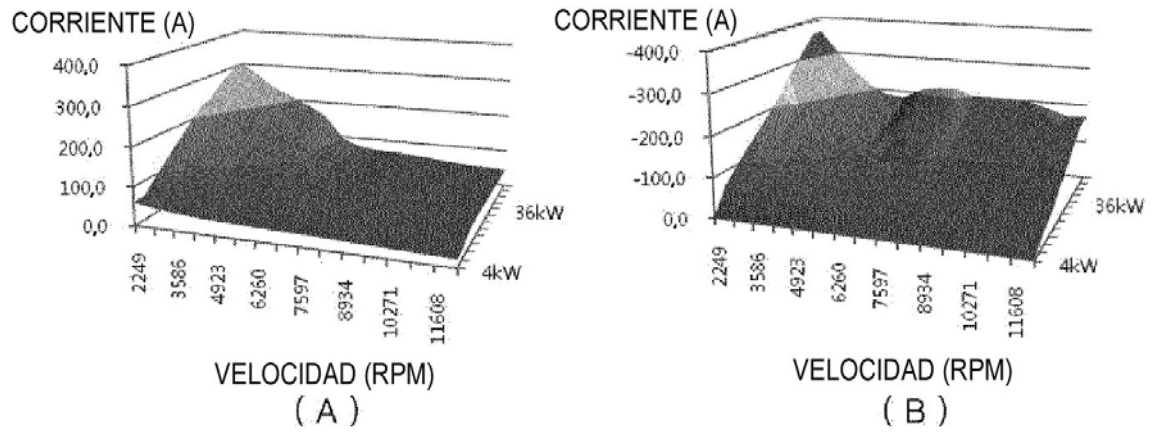


FIG. 5

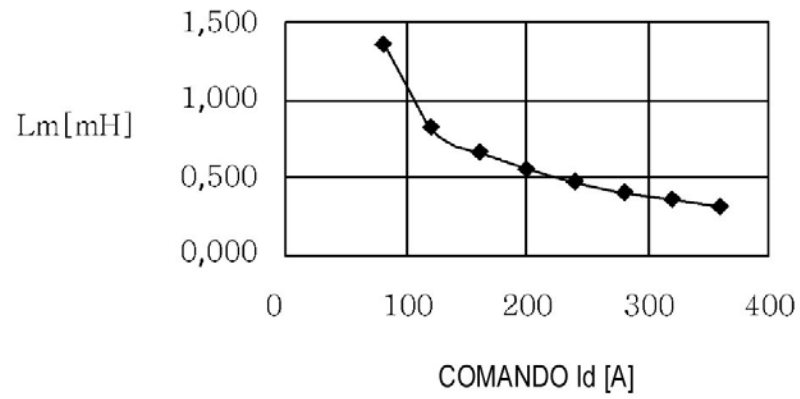


FIG. 6

