

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 928**

51 Int. Cl.:

H02M 7/49 (2007.01)

H02M 5/453 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2010** E 10172227 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** EP 2290800

54 Título: **Dispositivo de control y método de control de convertidor de voltaje**

30 Prioridad:

28.08.2009 KR 20090080214

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

15.02.2018

73 Titular/es:

**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD (100.0%)
1026-6 Hogye-dong Dongan-gu Anyang-si
Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

JEON, JAE HYUN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 654 928 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 control y método de control de convertidor de voltaje

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud se basa en y reivindica prioridad sobre el número de solicitud coreano 10-2009-0080214, presentado el 28 de agosto de 2009, cuya divulgación se incorpora por referencia en su totalidad en el presente documento.

10 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere a un dispositivo de control y método de control de un convertidor de alto voltaje, y más en particular, a un dispositivo de control y a un método de control de un convertidor de alto voltaje, capaz de configurar de manera automática y exacta la información de punto neutro en un controlador maestro y en una pluralidad de controladores de celdas del convertidor de alto voltaje.

Un ejemplo de un dispositivo de control se menciona en el documento US 5 625 545A, que describe un aparato de accionamiento eléctrico y un método para controlar los motores de corriente alterna de voltaje medio, en el que un transformador de potencia multifase proporciona potencia multifase a celdas de potencia.

Otro ejemplo de otro tipo de dispositivo de control es la solicitud de patente KR 2008 0061641A, que divulga un aparato y un método de control para un convertidor multinivel de puente completo con celdas de potencia deficientes que incluyen un controlador maestro, al menos una celda de potencia, un controlador de celdas y un conmutador auxiliar.

Además, una patente estadounidense con n.º 6 222 284B1 divulga un suministro de potencia multifase con celdas de potencia conectadas en serie. Las celdas que no han fallado se utilizan mientras se mantiene una magnitud igual entre las fases y una relación de fase de equilibrio en el voltaje de salida entre fases.

Un convertidor de alto voltaje, que genera un alto voltaje al conectar en serie una pluralidad de celdas unidad para cada fase, se forma básicamente al conectar la pluralidad de celdas unidad en serie. Cada extremo distal de la pluralidad de celdas unidad está conectado para formar un punto neutro, mientras que el otro extremo distal está conectado a un motor trifásico.

Un controlador maestro, para controlar el funcionamiento del convertidor de alto voltaje, y cada controlador, dispuesto en cada una de la pluralidad de celdas unidad, está configurado con la información de punto neutro. El controlador maestro está configurado para controlar la pluralidad de celdas unidad en función de la información de punto neutro configurada. Cada controlador de celda, dispuesto en cada una de la pluralidad de celdas unidad, está configurado para controlar la operación de conmutación de cada elemento de conmutación, en función de la información de punto neutro configurada para generar un alto voltaje.

A menos que la información de punto neutro esté configurada de manera exacta, sobre cuya posición se forman los puntos neutros en el controlador maestro, y en la pluralidad de controladores de celda en la posición del convertidor de alto voltaje, el convertidor de alto voltaje no puede funcionar de manera normal para generar errores, tales como disparos y similares.

Por lo tanto, es imprescindible que la información de punto neutro esté configurada de manera exacta en el controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas.

Al configurar la información de punto neutro, el operador que ha instalado el convertidor de alto voltaje ha de comprobar la posición donde se forma el punto neutro y configurar la información de punto neutro en el controlador maestro y la pluralidad de controladores de celdas.

Sin embargo, la configuración de la información de punto neutro por parte de un operador tiene la desventaja de que lleva mucho tiempo. Otra desventaja es que la información de punto neutro exacta ha de ser configurada de nuevo volviendo a comprobar la posición de conexión del punto neutro si el operador configura de manera errónea la información de punto neutro, cosa que suele ocurrir a menudo.

60 **SUMARIO**

La presente invención proporciona un dispositivo de control y un método de control de un convertidor de alto voltaje capaz de configurar de manera exacta y automática la información de punto neutro, permitiendo que un controlador maestro y los controladores de celdas se comuniquen, incluso si un operador configura de manera errónea la información de punto neutro.

Por otro lado, la presente invención proporciona un dispositivo de control y un método de control de un convertidor de alto voltaje capaz de configurar de manera exacta y automática la información de punto neutro, determinando automáticamente la posición donde se ha formado un punto neutro, permitiendo que un controlador maestro y controladores de celdas se comuniquen, incluso si el operador no ha configurado la información de punto neutro.

5 Debería resaltarse, sin embargo, que la presente invención no se limita a una divulgación en particular, tal y como se ha explicado anteriormente. Debería entenderse que los expertos en la materia pueden apreciar otros elementos técnicos no mencionados en el presente documento.

10 De acuerdo con otro un aspecto general de la presente invención, se proporciona un dispositivo de control de un convertidor de alto voltaje, que comprende: un transformador de desplazamiento de fase configurado para desplazar fases (R, S, T) de voltaje trifásico introducido y generar una pluralidad de voltajes trifásicos, teniendo cada uno una fase distinta; un convertidor configurado para conmutar, mediante una pluralidad de celdas unidad de fase U, una pluralidad de celdas unidad de fase V y una pluralidad de celdas unidad de fase W, la pluralidad del voltaje trifásico
15 generada por el transformador de desplazamiento de fase para generar voltajes, que tienen cada uno una fase diferente, y para emitir un alto voltaje trifásico a una carga mediante la combinación de los voltajes de cada fase generados; una pluralidad de transformadores de corriente (TC) configurados para detectar una corriente de cada fase emitida a la carga por parte del convertidor; y un controlador maestro configurado para determinar un nivel de corriente emitido a la carga por parte del convertidor, mediante el uso de una señal de salida de la pluralidad de TC
20 para controlar una operación de conmutación del convertidor, en el que el controlador maestro determina la información de punto neutro autoajustada y lleva a cabo la comunicación con los controladores de celdas dispuestos cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W, y hace funcionar el convertidor de alto voltaje permitiendo que el controlador de celdas se configure con la misma información de punto neutro que la información de punto neutro autoajustada.

25 En algunas realizaciones ejemplares, si se produce un disparo mientras que el convertidor de alto voltaje está funcionando, el controlador maestro determina una polaridad de una corriente suministrada a una carga y una polaridad de la corriente emitida por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, de la pluralidad de celdas unidad de fase V y de la pluralidad de celdas unidad de fase W, y cambia la información configurada del punto neutro configurado en el controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas, para así hacer funcionar el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga es diferente de la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W.

35 En otro un aspecto general de la presente invención, se proporciona un método para controlar un convertidor de alto voltaje, comprendiendo el método: que un controlador maestro determine la información de punto neutro autoajustada; que el controlador maestro lleve a cabo la comunicación con los controladores de celdas, dispuestos cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W, para así determinar la información de punto neutro preestablecida en los controladores de celdas; y detectar un controlador de celdas cuya información de punto neutro es diferente de la información de punto neutro configurada en el controlador maestro, para así corregir la información de punto neutro de un controlador de celdas en concreto con respecto a la información de punto neutro configurada en el controlador maestro, y hacer funcionar el convertidor de alto voltaje.

45 En algunas realizaciones ejemplares, el método para controlar un convertidor de alto voltaje puede comprender además: que el controlador maestro seleccione una primera terminal de salida o una segunda terminal de salida del convertidor de alto voltaje, y configurar una de la primera terminal de salida o la segunda terminal de salida como punto neutro si no existe ninguna información de punto neutro preconfigurada en el controlador maestro.

50 En algunas realizaciones ejemplares, el método para controlar un convertidor de alto voltaje puede comprender además: determinar si se ha producido un disparo mientras está funcionando el convertidor de alto voltaje; determinar una polaridad de una corriente suministrada a una carga y una polaridad de corriente emitida por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W; y cambiar la información configurada del punto neutro configurado en el controlador maestro y de la pluralidad de controladores de celdas, para así hacer funcionar el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga es diferente de la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W.

60 En algunas realizaciones ejemplares, el método para controlar un convertidor de alto voltaje puede comprender además: avisar de la aparición de una falla en el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga coincide con la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W.

65 En algunas realizaciones ejemplares, el método para controlar un convertidor de alto voltaje puede comprender además: determinar si se ha producido un disparo si la información configurada del punto neutro configurado en el

controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas ha cambiado, para así hacer funcionar el convertidor de alto voltaje, y avisar de la aparición de una falla en el convertidor de alto voltaje.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Las realizaciones ejemplares no limitantes del dispositivo de control y del método de control de un convertidor de alto voltaje, de acuerdo con la presente invención, se explicarán con detalle de aquí en adelante junto con las figuras adjuntas. Además, en las explicaciones de las figuras se asignarán los mismos números de referencia a los mismos elementos.

10 La figura 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración de un convertidor de alto voltaje al que se le ha aplicado un método de control, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática que ilustra otra configuración de un convertidor de alto voltaje al que se le ha aplicado un método de control, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

15 La figura 3 es un esquema de conexiones que ilustra cada configuración de las celdas unidad de fase U, de fase V y de fase W en un convertidor de alto voltaje.

La figura 4 es un flujograma de indicaciones que ilustra el funcionamiento de un controlador maestro de acuerdo con un método de control de la presente invención.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

A continuación, se describirán con detalle las realizaciones ejemplares de la presente invención en relación con los dibujos adjuntos.

25 En los dibujos, las formas y tamaños relativos de los elementos integrantes pueden ser exagerados para ser más claros y por comodidad en la explicación. Los números de referencia similares se refieren a los elementos similares a lo largo de toda la memoria. Al describir la presente divulgación pueden omitirse descripciones detalladas de construcciones o procesos conocidos en la técnica, para así evitar que para un experto habitual en la materia sea complicado entenderla si presenta detalles innecesarios en cuanto a dichas construcciones y funciones conocidas.

30 La figura 1 es una vista esquemática que ilustra la configuración de un convertidor de alto voltaje al que se le ha aplicado un método de control, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, donde el número de referencia 100 es un transformador de desplazamiento de fase.

35 El transformador de desplazamiento de fase (100) está configurado para desplazar fases (R, S, T) de voltaje trifásico introducido y generar una pluralidad de voltajes trifásicos, teniendo cada uno una fase distinta. Por ejemplo, el transformador de desplazamiento de fase (100) desplaza las fases (R, S, T) de voltaje trifásico introducido y generar 18 voltajes trifásicos, teniendo cada uno una fase distinta.

40 El número de referencia 110 define un convertidor, que convierte la pluralidad de voltajes trifásicos del transformador de desplazamiento de fase (100) en respectivos voltajes de corriente continua (CC), conmuta los voltajes de CC convertidos en respuesta a una señal PWM (modulación por ancho de pulso) para generar un nivel requerido de voltaje trifásico.

45 El convertidor (110) puede incluir una pluralidad de celdas unidad de fase U (112), una pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y una pluralidad de celdas unidad de fase W (116), cada una conectada en serie.

50 Cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) recibe una pluralidad de voltajes trifásicos generada por el transformador de desplazamiento de fase, para así convertir los voltajes a voltajes de CC, conmutar los voltajes de CC convertidos en respuesta a una señal PWM para generar voltajes monofásicos, donde los voltajes monofásicos, generados por la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), se solapan para generar altos voltajes trifásicos.

55 Por ejemplo, el convertidor (110) puede incluir 6 celdas unidad de fase U (112: 112a, 112b, 112c, 112d, 112e, 112f), 6 celdas unidad de fase V (114: 114a, 114b, 114c, 114d, 114e, 114f) y 6 celdas unidad de fase W (116: 116a, 116b, 116c, 116d, 116e, 116f). Cada uno de los terminales de salida (OL2) de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112:

60 112a, 112b, 112c, 112d, + 112e, 112f) está conectado en serie a cada uno de los terminales de salida (OL1) de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112: 112a, 112b, 112c, 112d, 112e, 112f); cada uno de los terminales de salida (OL2) de la pluralidad de celdas unidad de fase V (114: 114a, 114b, 114c, 114d, 114e, 114f) está conectado en serie a cada uno de los terminales de salida (OL1) de la pluralidad de celdas unidad de fase V (114: 114a, 114b, 114c, 114d, 114e, 114f); y cada uno de los terminales de salida (OL2) de la pluralidad de celdas unidad de fase W (116: 116a, 116b, 116c, 116d, 116e, 116f) está conectado en serie a cada uno de los terminales de salida (OL1) de la pluralidad de celdas unidad de fase W (116: 116a, 116b, 116c, 116d, 116e, 116f).

Además, el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) están interconectados para formar un punto neutro (118). El terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f) están conectados a una carga (120) que es un motor trifásico.

El número de referencia 130 representa una pluralidad de transformadores de corriente (TC). La pluralidad de TC puede detectar una corriente de cada fase emitida a la carga (120) por parte del convertidor (110).

El número de referencia 140 se refiere a un controlador maestro. El controlador maestro (140) puede determinar un nivel de corriente emitido por el convertidor (110) hasta la carga (120), utilizando una señal de salida del TC (130) para controlar las operaciones de conmutación de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116).

El número de referencia 150 es un teclado. El teclado (150) recibe una posición de conexión del punto neutro (118), en respuesta a la manipulación del operador, y configura el punto neutro en el controlador maestro (140).

La figura 2 es una vista esquemática que ilustra otra configuración de un convertidor de alto voltaje al que se le ha aplicado un método de control, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

En cuanto a la figura 2, el punto neutro (118) puede interconectar el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f), y puede conectar el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) a la carga (120), que es un motor trifásico.

La figura 3 es un esquema de conexiones que ilustra cada configuración de las celdas unidad de fase U, de fase V y de fase W en un convertidor de alto voltaje.

El número de referencia 300 es un convertidor de voltaje de CC. El convertidor de voltaje de CC (300) puede incluir una pluralidad de diodos (D11~D16) y un condensador amortiguador (C11) y rectificar el voltaje trifásico emitido por el transformador de desplazamiento de fase (100), utilizando la pluralidad de diodos (D11~D16), y amortiguarlo utilizando el condensador amortiguador (C11) para generar un voltaje de CC.

El número de referencia (310) es una unidad de conmutación. La unidad de conmutación (310) está configurada de tal manera que los elementos de conmutación (IGBT11, IGBT 12) (IGBT13, IGBT 14) están conectados en serie a dos terminales de salida del convertidor de voltaje de CC (300). Los elementos de conmutación conectados en serie (IGBT11, IGBT 12) (IGBT13, IGBT 14) repiten el encendido y apagado en respuesta a la señal PWM para conmutar el voltaje de salida del convertidor de voltaje de CC (300), por lo que se emite un único voltaje a los terminales de salida (OL1, OL2).

El número de referencia 320 es un TC, que detecta una corriente emitida por la unidad de conmutación (310).

El número de referencia 330 es un controlador de celdas que lleva a cabo una comunicación con el controlador maestro (140) y determina una corriente de salida de la unidad de conmutación (310), utilizando la señal de salida del TC (320) para generar una pluralidad de señales PWM y para controlar la operación de conmutación de la pluralidad de elementos de conmutación (IGBT11, IGBT 12) (IGBT13, IGBT 14).

El número de referencia 340 es un teclado que recibe una posición de conexión del punto neutro (118), en respuesta a la manipulación del operador, para configurar así el punto neutro en el controlador de celdas (330).

El convertidor de alto voltaje configurado de esta forma funciona de tal manera que las fases de los voltajes trifásicos (fase R, fase S, fase T) introducidos desde el exterior se desplazan gracias al transformador de desplazamiento de fase (100), para generar así una pluralidad de voltajes trifásicos, que tienen cada uno una fase distinta.

La pluralidad de los voltajes trifásicos generada por el transformador de desplazamiento de fase (100) se introduce en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116).

Sucesivamente, cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) funciona de tal manera que, gracias a una pluralidad de diodos (D11~D16), los voltajes trifásicos introducidos desde el transformador de desplazamiento de fase (100) se corrigen para convertirlos en voltajes de ondulación, donde los voltajes de ondulación son amortiguados por el condensador amortiguador (C11) y convertidos en voltajes de CC, que se suministran a la unidad de conmutación (310) como voltaje de funcionamiento.

En estas circunstancias, el controlador de celdas (330) funciona en respuesta al control del controlador maestro (140) mientras que se comunica con el controlador maestro (140), determina una corriente emitida por la unidad de conmutación (310), utilizando una señal de detección desde el TC (320), genera una señal PWM mientras que determina la posición preestablecida del punto neutro (108), y donde la señal PWM generada se transmite a las puertas de los elementos de conmutación (IGBT11, IGBT 12) (IGBT13, IGBT 14) de la unidad de conmutación (310).

Sucesivamente, los elementos de conmutación (IGBT11, IGBT 12) (IGBT13, IGBT 14) de la unidad de conmutación (310) se encienden o apagan selectivamente en respuesta a la señal PWM para conmutar el voltaje de CC emitido por el convertidor de voltaje de CC (300) para emitirlo a los terminales de salida (OL1, OL2) en monofase. Los voltajes monofásicos, emitidos por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), se solapan para generar altos voltajes de fase U, de fase V y de fase W, donde los altos voltajes generados se emiten a la carga (120), mediante lo que se acciona la carga (120).

El controlador de celdas (330) dispuesto en cada uno del controlador maestro (140) y la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) ha de configurarse de manera exacta con la posición del punto neutro (118), para que el controlador maestro (140) controle de manera exacta la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), y para que los controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), controlen la unidad de conmutación (310), mediante lo que puede generarse un alto voltaje.

Por lo tanto, el controlador maestro (140) y los controladores de celdas disponen respectivamente de teclados (150) (340) para permitir que el operador configure una posición exacta del punto neutro (118).

Sin embargo, ha habido muchos casos en los que la posición de conexión del punto neutro (118) se ha configurado de manera errónea, por lo que el convertidor de alto voltaje funciona de manera anómala y se produce un disparo. En el caso de que se produzca un disparo, el operador ha de volver a comprobar la posición del punto neutro (118) y manipular los teclados (150) (340) para volver a configurar la posición del punto neutro (118).

La figura 4 es un flujograma de indicaciones que ilustra el funcionamiento de un controlador maestro de acuerdo con un método de control de la presente invención.

En cuanto a la figura 4, el controlador maestro (140) determina en primer lugar la información de punto neutro configurada por sí mismo de antemano en el funcionamiento del convertidor de alto voltaje (S400). Es decir, el controlador maestro (140) determina si el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) están configurados en el punto neutro (118), o si el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f) están configurados en el punto neutro (118).

El controlador maestro (140) determina si la información de punto neutro está configurada (S402), y si no existe información sobre el punto neutro (S404), configura el primer terminal de salida del convertidor de alto voltaje en el punto neutro (118). Es decir, el controlador maestro (140) configura el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) como el punto neutro (118) si no hay configurada ninguna información de punto neutro.

En este momento, la configuración de la información de punto neutro puede configurarse gracias a la información de punto neutro del terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f), que son los segundos terminales de salida del convertidor de alto voltaje.

El controlador maestro (140) se comunica con la pluralidad de controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), para introducir la información de punto neutro configurada en cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116).

En caso de que se reciba la información de punto neutro configurada en cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), el controlador maestro (140) compara la información de punto neutro configurada por sí mismo con la información de punto neutro configurada en cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) (S408).

5 Como resultado de la comparación, si se genera una orden de corrección de la información de punto neutro de los controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), que tienen una información de punto neutro diferente de la configurada en el controlador maestro (140), para así permitir que la información de punto neutro configurada en cada controlador de celdas (330) de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) coincida con la información de punto neutro configurada en el controlador maestro (140) (S410).

10 En estas circunstancias, el controlador maestro (140) controla la pluralidad de controladores de celdas (330) para activar el convertidor de alto voltaje (S412) y para determinar si se ha producido un disparo en el convertidor de alto voltaje (S414) en funcionamiento.

15 Como resultado de la determinación, si se determina que no se ha producido ningún disparo, esto significa que la información de punto neutro se ha configurado de manera exacta en cada uno de la pluralidad de controladores de celdas (330) y en el controlador maestro (140), y así el controlador maestro (140) hace funcionar de manera continua el convertidor de alto voltaje y acciona la carga (120).

20 Como resultado de la determinación, si se determina que se ha producido un disparo, esto significa que la información de punto neutro no se ha configurado de manera exacta en cada uno de la pluralidad de controladores de celdas (330) y en el controlador maestro (140), y así el controlador maestro (140) utiliza la señal de detección del TC (130) para determinar la polaridad de corriente suministrada a la carga (120) (S416).

25 Además, el controlador maestro (140) se comunica con la pluralidad de controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116), para introducir la polaridad de la corriente emitida por cada uno de la pluralidad de controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) (S418). Es decir, los controladores de celdas (330) introducen la polaridad de corriente determinada utilizando la señal de detección del TC (320). En caso de que la polaridad de la corriente emitida por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U (112), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116) sea introducida desde la pluralidad de controladores de celdas (330), el controlador maestro (140) determina si la polaridad de corriente detectada utilizando la señal de detección del TC (130) coincide con la introducida desde la pluralidad de controladores de celdas (330) (S420).

35 Como resultado de la determinación, si se determina que las polaridades coinciden, el controlador maestro (140) genera un aviso para detener el funcionamiento, ya que significa que se han producido otros fallos distintos a la configuración exacta del punto neutro (118).

40 Como resultado de la determinación, si se determina que las polaridades no coinciden, el controlador maestro (140) corrige la información de punto neutro configurada por sí mismo, ya que significa que el punto neutro (118) no se ha configurado de manera exacta (S424).

45 Es decir, el controlador maestro (140) configura correctamente el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f) como punto neutro (118), si el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) están configurados como el punto neutro (118).

50 Además, el controlador maestro (140) configura correctamente el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase U (112a), el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase V (114a) y el terminal de salida (OL1) de la celda unidad de fase W (116a) como punto neutro (118), si el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase U (112f), el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase V (114f) y el terminal de salida (OL2) de la celda unidad de fase W (116f) están configurados como el punto neutro (118).

55 El controlado maestro (140) se comunica con la pluralidad de controladores de celdas (330) para generar una orden de corrección y corregir así la información de punto neutro (S426). Si se corrige toda la información de punto neutro, el controlador maestro (140) reactiva el convertidor de alto voltaje (S428) para determinar si el disparo se ha producido mientras el convertidor de alto voltaje está en funcionamiento (S430).

60 Como resultado de la determinación, si se determina que el disparo no se ha producido mientras el convertidor de alto voltaje está en funcionamiento, el controlador maestro (140) mantiene funcionando el convertidor de alto voltaje para accionar la carga (120), ya que significa que el controlador maestro (140) y cada uno de la pluralidad de controladores de celdas (330) están configurados con una posición exacta del punto neutro (118).

65

Como resultado de la determinación, si se determina que el disparo se ha producido mientras el convertidor de alto voltaje está en funcionamiento, el controlador maestro (140) genera un aviso para detener el funcionamiento, ya que significa que se han producido otros fallos distintos a la configuración exacta del punto neutro (118).

5 Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control y el método de control de un convertidor de alto voltaje de acuerdo con la presente invención corrigen automáticamente la configuración errónea de la información de punto neutro, si la información de punto neutro está configurada en el controlador maestro y en cada controlador de celdas de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W.

10 Por lo tanto, es posible prevenir el disparo producido por una configuración errónea de la información de punto neutro durante el funcionamiento del convertidor de alto voltaje, y el operador no necesita configurar de manera manual el punto neutro en cada uno de los controladores de celdas dispuestos en el controlador maestro y en cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W mediante la manipulación del teclado.

15 Aunque las realizaciones se han descrito mediante un número de realizaciones ilustrativas, debería entenderse que los expertos en la materia pueden concebir otras numerosas modificaciones y realizaciones que se encuentren dentro del alcance de la presente divulgación. De manera más particular, son posibles diferentes variantes y modificaciones de las partes integrantes y/o disposiciones de la disposición de combinación de elementos dentro del alcance de la divulgación, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de variantes y modificaciones en las partes integrantes y/o disposiciones, también pueden ser evidentes para los expertos en la materia otros usos alternativos.

20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de un convertidor de alto voltaje, que comprende:

5 un transformador de desplazamiento de fase (100) configurado para desplazar fases (R, S, T) de voltaje trifásico introducido y generar una pluralidad de voltajes trifásicos, teniendo cada uno una fase distinta; un convertidor (110) configurado para conmutar, mediante una pluralidad de celdas unidad de fase U, una pluralidad de celdas unidad de fase V y una pluralidad de celdas unidad de fase W, la pluralidad del voltaje trifásico generada por el transformador de desplazamiento de fase para generar voltajes, que tienen cada uno una fase diferente, y para emitir un alto voltaje trifásico a una carga mediante la combinación de los voltajes de cada fase generados; una pluralidad de transformadores de corriente (TC) (130) configurados para detectar una corriente de cada fase emitida a la carga por parte del convertidor; y un controlador maestro (140) configurado para determinar un nivel de corriente emitido a la carga por parte del convertidor, mediante el uso de una señal de salida de la pluralidad de TC para controlar una operación de conmutación del convertidor, caracterizado por que el controlador maestro determina la información de punto neutro autoajustada y lleva a cabo la comunicación con los controladores de celdas, dispuestos cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112a~112f), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114a~114f) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116a~116f), y hace funcionar el convertidor de alto voltaje permitiendo que el controlador de celdas se configure con la misma información de punto neutro que la información de punto neutro (118) autoajustada, determina una polaridad de una corriente suministrada a una carga y una polaridad de corriente emitida por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W si se produce un disparo mientras funciona el convertidor de voltaje, y cambia la información configurada del punto neutro, configurado en el controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas, para hacer funcionar el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga es diferente de la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W.

2. Un método para controlar un convertidor de alto voltaje, comprendiendo el método:

30 que un controlador maestro (140) determine (S400) la información de punto neutro autoajustada; y detectar un controlador de celdas (330) cuya información de punto neutro es diferente de la información de punto neutro configurada en el controlador maestro, para así corregir la información de punto neutro (118) de un controlador de celdas en concreto con respecto a la información de punto neutro configurada en el controlador maestro, y hacer funcionar el convertidor de alto voltaje (S412), caracterizado por que comprende además:

35 que el controlador maestro (140) seleccione un primer terminal de salida o un segundo terminal de salida del convertidor de alto voltaje, y configurar uno del primer terminal de salida y el segundo terminal de salida como punto neutro si no existe ninguna información de punto neutro preconfigurada en el controlador maestro (S404); y que el controlador maestro (140) lleve a cabo la comunicación con los controladores de celdas (330), dispuesto cada uno en la pluralidad de celdas unidad de fase U (112a~112f), la pluralidad de celdas unidad de fase V (114a~114f) y la pluralidad de celdas unidad de fase W (116a~116f), para determinar la información de punto neutro preestablecida en los controladores de celdas (S406).

45 3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende además: determinar si se ha producido un disparo mientras está funcionando el convertidor de alto voltaje (S414); determinar una polaridad de una corriente suministrada a una carga y una polaridad de corriente emitida por cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W (S420); y cambiar la información configurada del punto neutro, configurado en el controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas, para hacer funcionar el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga es diferente de la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W (S424).

55 4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además: avisar de la aparición de una falla en el convertidor de alto voltaje si la polaridad de la corriente suministrada a la carga coincide con la de cada una de la pluralidad de celdas unidad de fase U, la pluralidad de celdas unidad de fase V y la pluralidad de celdas unidad de fase W (S422).

60 5. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además: determinar si se ha producido un disparo si la información configurada del punto neutro, configurado en el controlador maestro y en la pluralidad de controladores de celdas, ha cambiado para hacer funcionar el convertidor de alto voltaje (S430), y avisar de la aparición de una falla en el convertidor de alto voltaje (S432).

FIG1

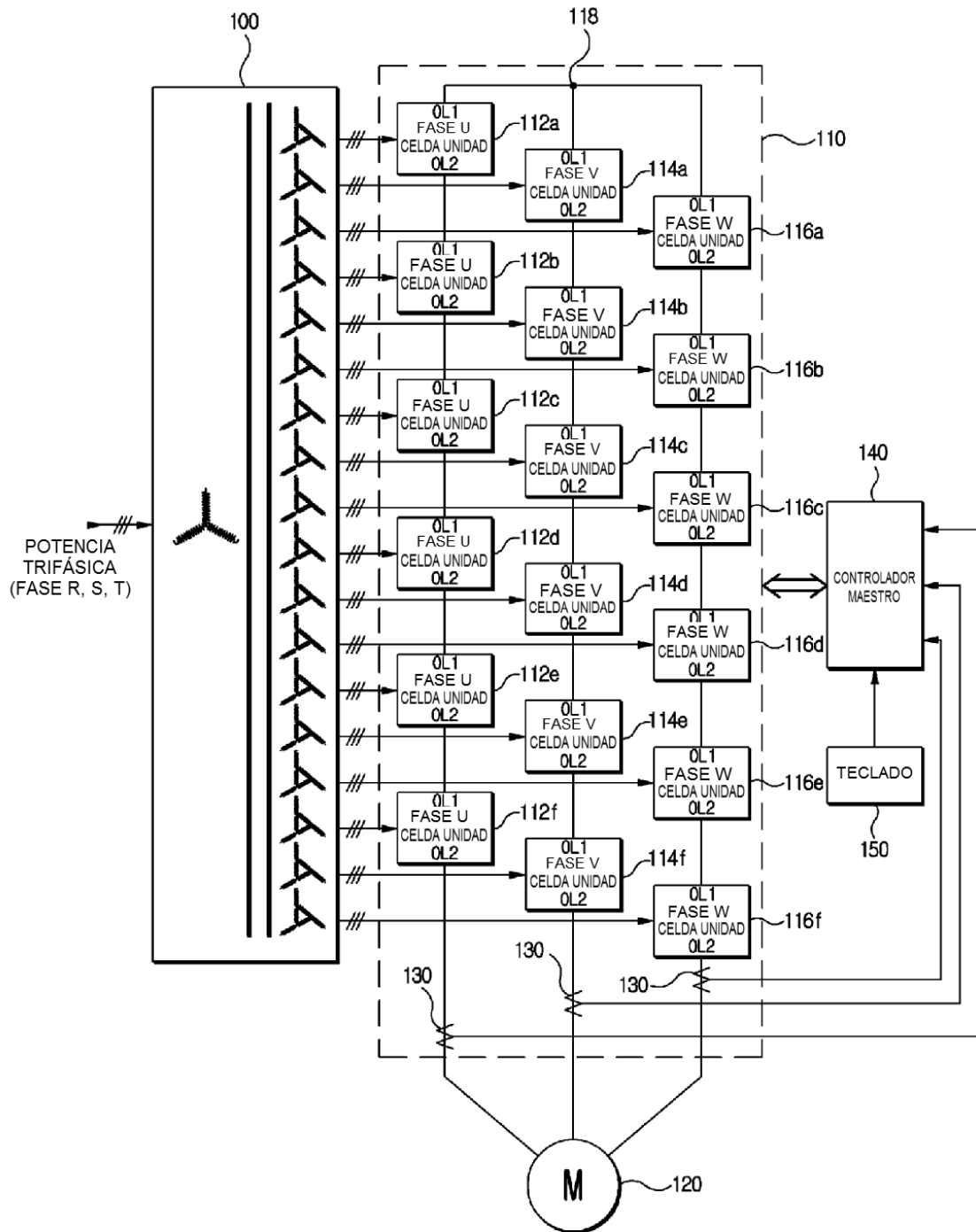


FIG.2

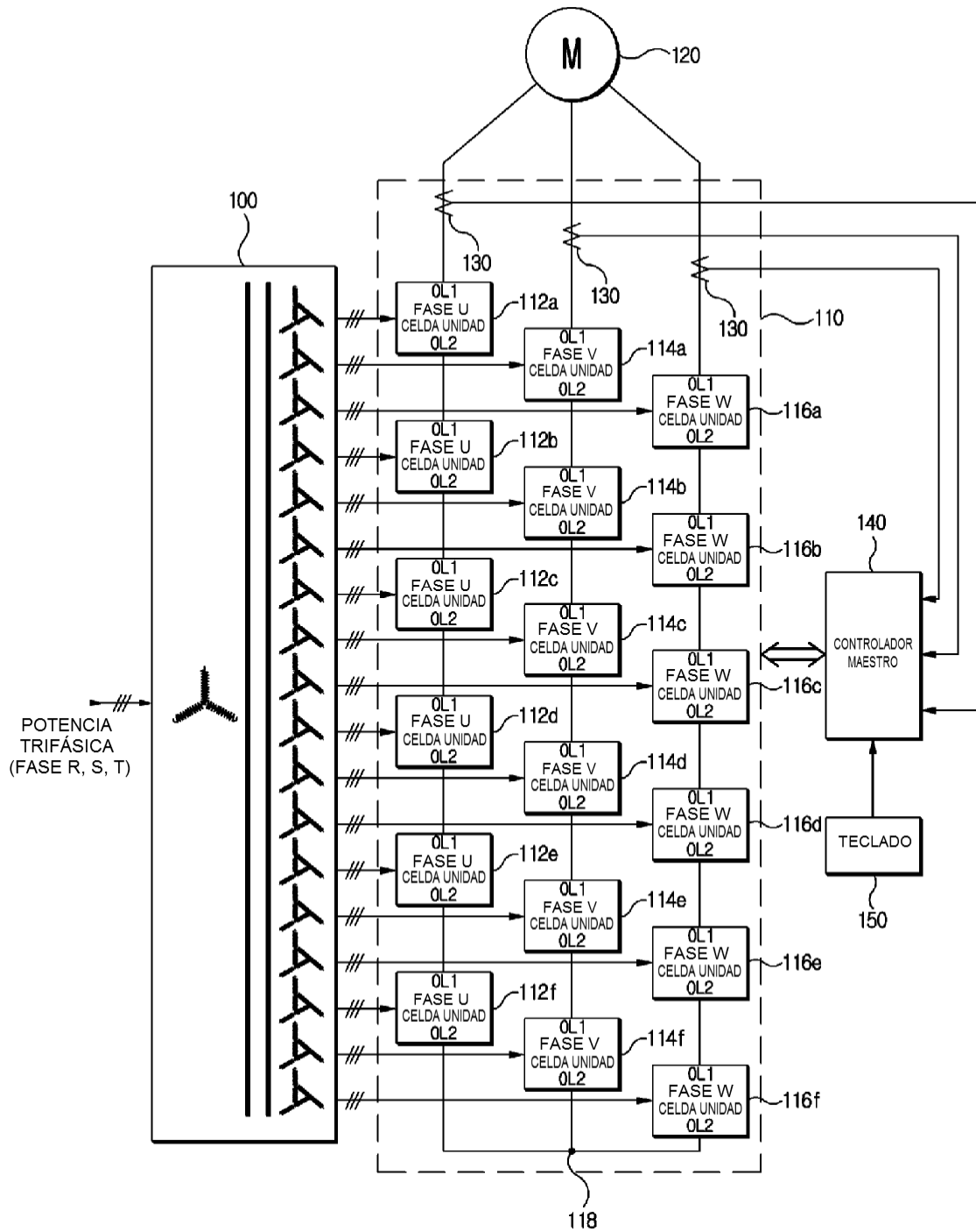


FIG3

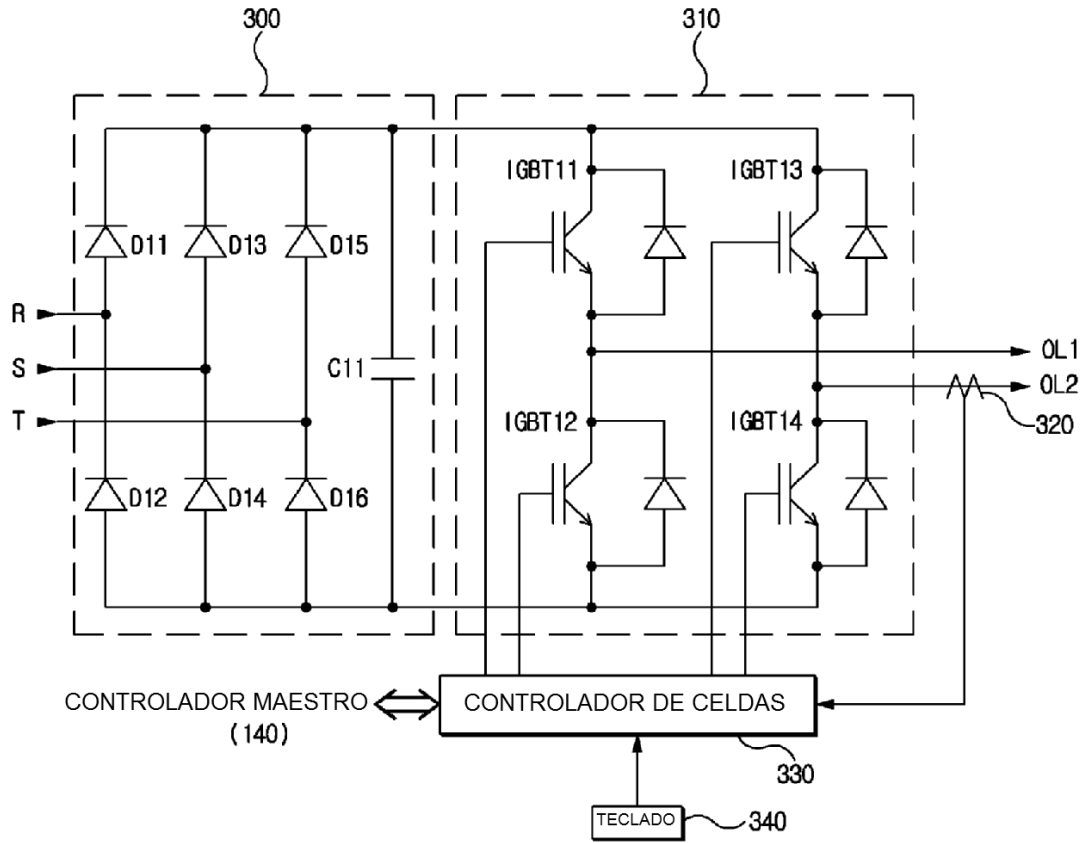


FIG4

