

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 027**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2007 PCT/KR2007/004104**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2008 WO08146985**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2007 E 07793700 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2162042**

54 Título: **Aspirador y procedimiento para accionar el mismo**

30 Prioridad:

01.06.2007 KR 20070053851

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

12.07.2017

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SANG-YOUNG;
YOO, MYUNG-KEUN;
AHN, KWANG-WOON y
SHIN, HYOUN-JEONG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 624 027 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

Aspirador y procedimiento para accionar el mismo

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un sistema de control de la energía para controlar una tensión suministrada a un motor. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un sistema de control de la energía para controlar una tensión suministrada a un motor para su uso en un aspirador.

Antecedentes de la técnica

- La presente divulgación se refiere a un aspirador para recoger partículas contaminantes tales como polvo y suciedad y a un procedimiento para accionar el aspirador.
- 10 Un aspirador permite limpiar una zona deseada sin dispersar partículas contaminantes tales como polvo y suciedad. La razón de esto es que el aspirador recoge (o atrapa) partículas contaminantes por inhalación (aspiración). Con el fin de recoger partículas contaminantes, el aspirador tiene un ventilador colector que es girado por un motor eléctrico.
- 15 El aspirador utiliza una tensión de CA de aproximadamente 110 V o 220 V o una tensión de CC de una batería para accionar el ventilador colector. Es decir, los aspiradores se clasifican en un aspirador de tensión de CA y un aspirador de tensión de CC.
- El aspirador de tensión de CA está equipado con un cable eléctrico para recibir la tensión de CA. Sin embargo, este cable eléctrico restringe una posible zona de limpieza que se puede limpiar con el aspirador. Por lo tanto, cuando una zona amplia tiene que ser limpiada, un usuario del aspirador debe repetir la reconexión del cable eléctrico.
- 20 El aspirador de tensión de CC restringe el tiempo posible durante el cual puede utilizarse el aspirador. En realidad, el aspirador de tensión de CC puede utilizarse solamente cuando una batería está cargada con una tensión. Al finalizar la descarga de la batería, el aspirador de tensión de CC no se puede utilizar hasta que la batería esté cargada con una tensión.
- 25 El documento US 2004/088817 A1 describe una aspiradora con funcionamiento húmedo/seco con un recipiente, un conjunto de cabeza motriz con un ventilador, un dispositivo de cierre que evita que el ventilador atraiga líquidos en la entrada del ventilador cuando un volumen del líquido en el recipiente supera un volumen predeterminado. El conjunto de cabeza motriz incluye un controlador que permite que la aspiradora con funcionamiento húmedo/seco sea operada en un modo de energía deseado de manera que el usuario pueda emplear, por ejemplo, tanto una fuente de energía de CA o una fuente de energía de CC, tal como una batería. En algunas aplicaciones, la batería
- 30 puede ser intercambiable con las baterías de diversas herramientas sin cable, incluyendo taladros/excitadores y sierras. Asimismo se proporciona un conjunto de herramientas y un procedimiento para operar un conjunto de herramientas alimentado por baterías.

Divulgación de la invención

Problema técnico

- 35 Las realizaciones proporcionan un aspirador que puede operarse por una tensión de batería así como por una tensión de CA, y un procedimiento para accionar el aspirador.
- Las realizaciones también proporcionan un aspirador cuyos modos de tensión de CA y CC se pueden conmutar automáticamente, y un procedimiento para accionar el aspirador.
- Las realizaciones también proporcionan un aspirador cuya batería puede cargarse activamente.

Solución técnica

- El objeto se resuelve por las características de las reivindicaciones independientes. Se proporcionan realizaciones preferentes en las reivindicaciones dependientes.
- 45 En una realización, un aspirador incluye: un motor para hacer girar un ventilador colector; una batería; un convertidor de tensión para convertir una tensión de CA recibida desde una fuente de energía en una tensión de CC; un selector de tensión activo para seleccionar una tensión de la batería y la tensión de CC; y un excitador de motor para accionar el motor utilizando la tensión seleccionada por el selector de tensión activo.
- En otra realización, un aspirador incluye un motor para hacer girar un ventilador colector; una batería; un convertidor de tensión para convertir una tensión de CA recibida desde una fuente de energía en una tensión de CC; un excitador de motor para accionar el motor utilizando una de una tensión de la batería y la tensión de CC en función de si se recibe la tensión de CA; y un interruptor de fuerza para desconectar temporalmente el excitador de motor
- 50

del motor en función de si se recibe la tensión de CA.

En otra realización adicional, un procedimiento para accionar un aspirador incluye convertir una tensión de CA recibida desde una fuente de energía en una tensión de CC; conmutar activamente una tensión de una batería y la tensión de CC selectivamente; y accionar un motor utilizando la tensión conmutada activamente.

- 5 El procedimiento puede incluir además la detección de si se recibe la tensión de CA. En este caso, la excitación del motor incluye: la disminución de la tensión conmutada activamente; y generar al menos dos señales de tensión de fase que se proporcionarán al motor, utilizando una de la tensión disminuida y la tensión conmutada activamente en función de los resultados de detección para la tensión de CA.

- 10 Los detalles de una o más realizaciones se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Efectos ventajosos

- 15 El aspirador según la presente divulgación selecciona activamente la tensión de la batería y la tensión CC convertida a partir de la tensión de CA y acciona el motor de reluctancia conmutado por la tensión seleccionada. En consecuencia, el aspirador según la presente divulgación puede conmutar automáticamente el modo de tensión de CA y el modo de tensión de CC y puede aumentar la comodidad del usuario.

- 20 El aspirador según la presente divulgación utiliza el motor de reluctancia conmutado que tiene la impedancia característica suficientemente baja para generar la fuerza de rotación deseada por la tensión de la batería. Además, en el modo de tensión CA en el que se suministra la tensión CA, el aspirador según la presente divulgación disminuye la tensión CC de aproximadamente 310 V a aproximadamente 28 a 50 V (es decir, la tensión de la batería) y suministra la misma tensión al motor de reluctancia conmutado. En consecuencia, el motor de reluctancia conmutado puede generar la fuerza de rotación deseada por la tensión de la batería, así como por la tensión de CA. De la misma manera, el ventilador colector puede generar la fuerza de inhalación con la resistencia deseada utilizando la tensión de la batería, así como utilizando la tensión de CA. Por consiguiente, el aspirador según la presente divulgación puede tener la capacidad suficientemente alta de recoger partículas contaminantes y puede
- 25 reducir el tiempo empleado para limpiar partículas contaminantes utilizando la tensión de la batería 12 hasta aproximadamente el tiempo empleado para limpiar las partículas contaminantes utilizando la tensión de CA.

- Además, el aspirador según la presente divulgación pasa por el modo de parada temporal para evitar que la tensión excesivamente alta se aplique al motor de baja impedancia característica antes de entrar en el modo de tensión de CA. En consecuencia, el aspirador según la presente divulgación puede interrumpir la excitación de tensión excesiva que puede producirse en la operación de conmutación entre el modo de tensión de CA y el modo de tensión de CC, permitiendo así evitar la aparición de avería, malfuncionamiento y daño del componente.
- 30

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos están destinados a proporcionar una comprensión adicional de la presente divulgación. En los dibujos:

- 35 la figura 1 es un diagrama de bloques de un aspirador según una realización;
las figuras 2 a 4 son diagramas de onda de señales de excitación de motor que se proporcionan a un motor;
la figura 5 es un diagrama de bloques de una realización de un interruptor de fuerza ilustrado en la figura 1;
la figura 6 es un diagrama de onda de una señal de E/S de cada parte de la figura 5; y
la figura 7 es un diagrama de bloques de otra realización del interruptor de fuerza ilustrado en la figura 1.

Modo para la invención

A continuación se hará referencia en detalle a las realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos para referirse a las mismas partes o partes similares.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un aspirador según una realización.

- 45 Haciendo referencia a la figura 1, el aspirador incluye una batería 12 y un convertidor 10 de CA-CC para convertir una tensión de CA en una tensión de CC. La tensión de CA se recibe desde una fuente convencional, tal como, por ejemplo, una empresa de suministro de energía, un generador de energía o cualquier otra entidad y/o dispositivo capaz de generar una tensión de CA.

- 50 El convertidor 10 de CA-CC convierte una tensión de CA (por ejemplo, 220 V), que es recibida desde un cable 11 eléctrico, en una tensión de CC. El cable 11 eléctrico transmite la tensión de CA recibida desde una fuente de tensión (no ilustrada) al convertidor 10 de CA-CC. Cuando la tensión de CA está proporcionada a través del cable 11 eléctrico, una tensión de CC de salida del convertidor 10 de CA-CC (denominada en lo sucesivo en el presente documento "primera tensión de CC") tiene un nivel de alta tensión de aproximadamente 310 V. Para esta conversión de tensión, el convertidor 10 de CA-CC incluye un rectificador 10A y un alisador 10B conectado en serie al cable 11

eléctrico. El rectificador 10A de onda completa o media onda rectifica la tensión de CA recibida desde el cable 11 eléctrico, emitiendo de este modo una tensión de ondulación. El alisador 10B alisa la tensión de ondulación del rectificador 10A para generar la primera tensión de CC. A tal efecto, el alisador 10B incluye una bobina L1 de inducción conectada entre una línea 13A de alta tensión y un terminal de salida de alta tensión del rectificador 10A y un condensador C1 conectado entre la línea 13A de alta tensión y una línea 13B de base de tensión. La bobina L1 de inducción suprime un componente de ondulación contenido en la tensión de ondulación que se proporcionará desde el terminal de salida de alta tensión del rectificador 10A a la línea 13A de alta tensión. El condensador C1 está cargado y descargado en función de la tensión de ondulación suprimida de la bobina L1 de inducción de manera que la primera tensión de CC de aproximadamente 310 V esté aplicada sobre la línea 13A de alta tensión. La primera salida de tensión de CC desde el alisador 10B está proporcionada a un selector 14 de tensión activo.

La batería 12 suministra su tensión de CC cargada al selector 14 de tensión activo. La tensión de CC cargada de la batería 12 (denominada en lo sucesivo en el presente documento "segunda tensión de CC") tiene un nivel de tensión bajo de aproximadamente 28 a 50 V. Con el fin de generar la segunda tensión de CC con un nivel de tensión bajo de aproximadamente 28 a 50 V, la batería 12 incluye aproximadamente de 24 a 30 células de carga. Se pueden utilizar células de carga Ni-MH como las células de carga de la batería 12.

El selector 14 de tensión activo supervisa si se recibe la primera tensión de CC desde el convertidor 10 de CA-CC. En función de si se recibe la primera tensión de CC, el selector 14 de tensión activo proporciona una de la segunda tensión de CC desde la batería 12 y la primera tensión de CC del convertidor 10 de CA-CC a un inversor 18A de un excitador 18 de motor. Cuando la primera tensión de CC no se recibe del convertidor 10 de CA-CC (es decir, en un modo de tensión de CC), el selector 14 de tensión activo proporciona la segunda tensión de CC de la batería 12 al inversor 18A del excitador 18 de motor. Por otra parte, cuando se recibe la primera tensión de CC desde el convertidor 10 de CA-CC (es decir, en un modo de tensión de CA), el selector 14 de tensión activo proporciona la primera tensión de CC al inversor 18A del excitador 18 de motor. A tal efecto, el selector 14 de tensión activo incluye un elemento unidireccional (por ejemplo, el diodo D1) que está conectado entre un terminal de salida de alta tensión de la batería 12 y la línea 13A de alta tensión (específicamente, un nodo de conexión entre la bobina L1 de inducción y un terminal de entrada de alta tensión del inversor 18A). Cuando una tensión en la línea 13A de alta tensión es más alta que una tensión en el terminal de salida de alta tensión de la batería 12 (es decir, en el modo de tensión de CA en el que la primera tensión de CC está proporcionada a la línea 13A de alta tensión) el diodo D1 está apagado para interrumpir la segunda tensión de CC que se va a proporcionar de la batería 12 al inversor 18A. En este punto, se proporciona la primera tensión de CC del convertidor AC-DC 10 al inversor 18A. Por otra parte, cuando una tensión en la línea 13A de alta tensión es menor que una tensión en el terminal de salida de alta tensión de la batería 12 (es decir, en el modo de tensión de CC en el que la primera tensión de CC no está proporcionada a la línea 13A de alta tensión), el diodo D1 está encendido para proporcionar la segunda tensión de CC de la batería 12 al inversor 18A. El selector 14 de tensión activo puede incluir además un diodo adicional que está conectado entre la bobina L1 de inducción y la línea 13A de alta tensión (específicamente, un nodo de conexión entre el diodo D1 y el terminal de entrada de alta tensión del inversor 18A). El diodo adicional evita que la segunda tensión de CC de la batería 12 se filtre al convertidor 10 de CA-CC, aumentando así el tiempo disponible (es decir, el periodo de descarga) de la batería 12.

El aspirador incluye además un detector 16 conectado al cable 11 eléctrico y un circuito en serie de un motor 20 y un ventilador 22 colector conectado al excitador 18 del motor. El detector 16 detecta si la tensión de CA es suministrada a través del cable 11 eléctrico. En función de los resultados de detección, el detector 16 proporciona un controlador 18B del excitador 18 de motor con una señal de detección de tensión de CA ASS que tiene una de una tensión lógica alta y una tensión lógica baja (es decir, una tensión de base). Cuando la tensión de CA es suministrada a través del cable 11 eléctrico, el detector 16 proporciona al controlador 18B una señal de detección de tensión de CA con una tensión lógica alta para indicar o designar el modo de tensión de CA. Por otra parte, cuando la tensión de CA no se suministra a través del cable 11 eléctrico, el detector 16 proporciona al controlador 18B una señal de detección de tensión de CA con una tensión lógica baja para indicar o designar el modo de tensión de CC. A tal efecto, el detector 16 incluye un diodo para la rectificación y resistencias para la división de la tensión. Alternativamente, el detector 16 puede detectar una tensión en un terminal de salida del convertidor 10 de CA-CC para determinar si se suministra la tensión de CA. En este caso, puede haber un error en la determinación por el detector 16 o la configuración de circuito del detector 16 puede ser compleja.

Más alternativamente, el detector 16 puede implementarse utilizando un programa que opera en el controlador 18B. En este caso, el controlador 18 puede estar conectado electromagnéticamente al cable 11 eléctrico.

En función de los niveles de tensión lógica de la señal de detección de tensión de CA ASS del detector 16, el excitador 18 de motor acciona el motor 20 en uno de un modo de modulación de anchura de impulso (PWM) y un modo de activación de impulso. Cuando la señal de detección de tensión de CA ASS de una tensión lógica alta es recibida desde el detector 16 (es decir, en el modo de tensión de CA), el excitador de motor 18 acciona el motor 20 en un modo de activación de impulso de manera que una tensión media proporcionada al motor 20 puede ser de aproximadamente 28 a 50 V que es idéntica a la segunda tensión de CC de la batería 12. Es decir, cuando se suministra la tensión de CA (es decir, en el modo de tensión de CA), el excitador 18 de motor disminuye la primera tensión de CC de aproximadamente 310 V desde el convertidor 10 de CA-CC a aproximadamente 28 a 50 V (es decir, la segunda tensión de CC de la batería 12). En este caso, el periodo de un impulso de activación aplicado al

motor 20 aumenta/disminuye minuciosamente en función del periodo de rotación (o velocidad de rotación) del motor 20 mientras que la anchura del impulso de activación se mantiene a un valor constante independiente del periodo de rotación del motor 20, ajustando así la velocidad de rotación (es decir, la fuerza de rotación) del motor 20. Por otra parte, cuando la señal de detección de tensión de CA ASS de una tensión lógica baja es recibida desde el detector 16 (es decir, en el modo de tensión de CC), el excitador 18 de motor acciona el motor 20 en un modo de PWM de manera que la segunda tensión de CC de la batería 12 se utilice, tal como está, para accionar el motor 20. La velocidad de rotación del motor 20 puede ajustarse según el tipo de tasa de trabajo de un componente de PWM. Cuando aumenta la tasa de trabajo del componente de PWM, aumenta la velocidad de rotación (es decir, la fuerza de rotación) del motor 20. Por el contrario, cuando disminuye la tasa de trabajo del componente de PWM, la velocidad de rotación (es decir, la fuerza de rotación) del motor 20 disminuye. Con el fin de ajustar la velocidad de rotación (es decir, la fuerza de rotación) del motor 20, el excitador 18 de motor puede responder a conmutadores de llave para la selección de salida (no ilustrada).

Con el fin de generar una señal de tensión de fase del modo de PWM o del modo de activación de impulso que se va a proporcionar al motor, el excitador 18 de motor incluye el controlador 18B para controlar una operación de inversión del inversor 18A. Bajo el control del controlador 18B, el inversor 18A conmuta la tensión de CC seleccionada (es decir, la primera o segunda tensión de CC) del selector 14 de tensión activo en un modo de activación de impulso o un modo de PWM para generar al menos dos señales de tensión de fase. En el modo de tensión de CC, el inversor 18A genera al menos dos señales de tensión de fase que tienen un componente de PWM en cada periodo predeterminado (por ejemplo, el periodo de rotación del motor 20). Las señales de tensión de fase tienen un componente de PWM en rotación. La tasa de trabajo del componente de PWM se ajusta según la velocidad de rotación (o la fuerza de rotación) del motor 20, que es establecida por un usuario. En el modo de tensión de CA, el inversor 18A genera al menos dos señales de tensión de fase que tienen un impulso de activación alto en cada periodo predeterminado (por ejemplo, el periodo de rotación del motor 20). Los impulsos de activación altos de las señales de tensión de fase tienen una diferencia de fase correspondiente al "número de señales de tensión de fase 360°". La anchura del impulso de activación se fija independientemente del periodo de rotación (o de la velocidad de rotación) del motor 20, mientras que el periodo del impulso de activación es ajustado minuciosamente según el periodo de rotación (o la velocidad de rotación) del motor 20, de manera que el motor 20 gira a la velocidad establecida por el usuario (o genera la fuerza de rotación establecida por el usuario).

En respuesta a la señal de detección de tensión de CA ASS del detector 16, el controlador 18B proporciona al inversor 18A al menos dos señales de control de fase PCS que tienen un componente de PWM en rotación o tienen un impulso de activación en cada periodo predeterminado (por ejemplo, el periodo de rotación del motor 20). En el modo de tensión de CC en el que la señal de detección de tensión de CA ASS con una tensión lógica baja es generada por el detector 16, las señales de control de fase PCS generadas alternativamente por el controlador 18B tienen un componente de PWM durante un periodo predeterminado (es decir, un periodo correspondiente al "número de señales de tensión de fase 360°") por el periodo de rotación del motor 20. La tasa de trabajo del componente de PWM se ajusta según la velocidad de rotación (o fuerza de rotación) deseada del motor 20. En el modo de tensión de CA en el que la señal de detección de tensión de CA ASS con una alta tensión lógica es generada por el detector 16, las señales de control de fase PCS desde el controlador 18B tienen un impulso de activación alto por el periodo de rotación del motor 20. Los impulsos de activación altos contenidos en las señales de control de fase PCS tienen una diferencia de fase correspondiente al "número de señales de tensión de fase 360°". Además, la anchura del impulso de activación contenida en cada una de las señales de control de fase PCS puede fijarse independientemente de la velocidad de rotación (o fuerza de rotación) deseada del motor 20 mientras que el periodo del impulso de activación en cada una de las señales de control de fase puede ajustarse minuciosamente según la velocidad de rotación (o fuerza de rotación) deseada del motor 20. Según un aumento o disminución del periodo de rotación del motor 20, el impulso de activación con la anchura fija y el periodo ajustado minuciosamente cambia el nivel medio de la tensión suministrada al motor 20, aumentando o disminuyendo así la fuerza de rotación del motor 20. Con el fin de generar las señales de control de fase PCS, el controlador 18B responde a al menos dos señales de detección de fase PSS del motor 20. Por ejemplo, el controlador 18B genera la primera señal de control de fase PCS basándose en la primera señal de detección de fase y también genera la segunda señal de control de fase PCS basándose en la segunda señal de detección de fase. Por ejemplo, en el modo de tensión de CA, el controlador 18B controla un flanco descendente (o ascendente) de la primera señal de control de fase PCS para coincidir con un flanco descendente (o ascendente) de la primera señal de detección de fase PSS y también controla un flanco descendente (o ascendente) de la segunda señal de control de fase PCS para coincidir con un flanco descendente (o ascendente) de la segunda señal de detección de fase PSS. En el modo de tensión de CC, el controlador 18B controla la primera señal de control de fase PCS que contiene un componente de PWM para un periodo de alta tensión (o baja tensión) de la primera señal de detección de fase PSS y también controla la segunda señal de control de fase PCS que contiene un componente de PWM para un periodo de alta tensión (o baja tensión) de la segunda señal de detección de fase PSS.

El controlador 18B puede responder a una señal de detección de arranque y a una señal de detección de operación así como a las señales de detección de fase PSS. Basándose en la señal de detección de arranque, el controlador 18B controla el periodo de impulso de activación y la tasa de trabajo del componente de PWM de las señales de control de fase PCS para que tengan un gran valor hasta que el motor 20 gire a una velocidad de rotación deseada. Cuando la velocidad de rotación del motor 20 alcanza la velocidad de rotación deseada, el controlador 18B controla

el periodo de impulso de activación y la tasa de trabajo del componente de PWM de las señales de control de fase PCS, que se proporcionarán al inversor 18A para tener un valor correspondiente a la velocidad de rotación deseada. Basándose en el periodo de la señal de detección de operación, el controlador 18B controla el periodo de impulso de activación para tener un valor correspondiente a la velocidad de rotación deseada. La fase de la señal de detección de operación sucede antes de 30 a 50 que la fase de la señal de detección de arranque. La diferencia de fase entre la señal de detección de operación y la señal de detección de arranque se determina mediante la disposición de un sensor de detección de operación y un sensor de detección de arranque incluido en el motor 20. Por ejemplo, se puede utilizar una unidad central de procesamiento (CPU) o un microordenador como controlador 18B.

El excitador 18 de motor incluye además un convertidor 18C de CC-CC que está conectado entre la batería 12 y el controlador 18B. El convertidor 18C de CC-CC efectúa la disminución-conversión (cambio de nivel) de la segunda tensión de CC de la batería 12 en una tensión lógica de transistor (por ejemplo, la primera tensión de CC de aproximadamente 5 V). La tensión lógica del transistor generado por el convertidor 18C de CC-CC es proporcionado al controlador 18B de manera que el controlador 18B pueda operar de manera estable. Con el fin de generar la tensión lógica del transistor de manera estable utilizando la segunda tensión de CC, el convertidor 18C de CC-CC incluye un suministro de energía de modo conmutado (SMPS). Alternativamente, el convertidor 18C de CC-CC puede incluir un divisor de tensión basado en resistencias.

El motor 20 es accionado por señales de tensión de fase PVS desde el inversor 18A del excitador 18 de motor para generar fuerza de rotación (es decir, par de rotación) que se transmitirá al ventilador 22 colector. Se utiliza un motor de reluctancia conmutado de al menos dos fases como motor 20. El motor 20 de reluctancia conmutado genera las al menos dos señales de detección de fase. Por ejemplo, dos señales de detección de fase son generadas por el motor 20 de reluctancia conmutado. El motor 20 de reluctancia conmutado también genera la señal de detección de arranque y la señal de detección de operación, así como las señales de detección de fase. La fase de la señal de detección de arranque sucede más tarde de 30 a 50 que la fase de la primera señal de detección de fase y sucede antes de 40 a 60 que la fase de la segunda señal de detección de fase. La señal de detección de operación tiene la misma fase y periodo que una de las señales de detección de fase. La señal de detección de operación generada por el motor 20 de reluctancia conmutado tiene la misma fase y periodo que la primera señal de detección de fase. Cuando se utiliza la tensión de la batería 12 (es decir, la segunda tensión de CC de 28 a 50 V), el motor 20 de reluctancia conmutado tiene al menos dos bobinas con una impedancia característica que es lo suficientemente baja para hacer girar el motor a una velocidad de rotación deseada (o para generar una fuerza de rotación deseada). Por ejemplo, las primeras y segundas bobinas en el motor 20 de reluctancia conmutado son excitadas alternativamente por las primeras y segundas señales de tensión de fase. Por consiguiente, el motor 20 de reluctancia conmutado es girado a una velocidad de rotación deseada (por ejemplo, de 7000 a 9000 rpm) mediante señales de tensión de fase de modo de PWM así como por señales de tensión de fase de modo de impulso de activación con una tensión media de 28 a 50 V, generando de este modo la fuerza de rotación con una resistencia deseada. El uso de las señales de tensión de fase de modo de PWM puede resolver el problema de calor que se genera cuando el motor 20 gira a una velocidad de 7000 a 9000 rpm en el modo de tensión de CA. Además, el motor 20 de reluctancia conmutado con las bobinas de baja impedancia característica es girado a una velocidad deseada por la señal de tensión de fase de un componente de PWM, permitiendo de este modo generar una fuerza de rotación deseada por la tensión de la batería 12 así como por la tensión de CA.

El ventilador 22 colector es girado por la fuerza de rotación (o par de rotación) del motor 20 para generar una fuerza de inhalación (aspiración). Esta fuerza de inhalación provoca la recogida de partículas contaminantes (por ejemplo, polvo y suciedad) en el espacio colector (no ilustrado) del aspirador. La fuerza de rotación con una resistencia deseada es suministrada desde el motor 20 de reluctancia conmutado con las bobinas de baja impedancia característica utilizando la tensión de la batería 12 así como utilizando la tensión de CA. Por consiguiente, el ventilador 22 colector puede generar la fuerza de inhalación con una resistencia deseada utilizando la tensión de la batería 12 así como utilizando la tensión de CA, lo que permite reducir el tiempo empleado para limpiar las partículas contaminantes utilizando la tensión de la batería 12 hasta aproximadamente el tiempo empleado para limpiar las partículas contaminantes utilizando la tensión de CA.

El aspirador incluye además un cargador 24 conectado entre el cable 11 eléctrico y la batería 12 y un interruptor 26 de fuerza conectado entre el controlador 18B y el inversor 18A. En el modo de tensión de CA en el que la tensión de CA es suministrada a través del cable 11 eléctrico, el cargador 24 realiza una operación de rectificación/alisado para convertir la tensión de CA en una tensión de CC. Además, el cargador 16 suministra la tensión de CC a la batería 12 para cargar la batería 12.

Basándose en la señal de detección de tensión de CA ASS del detector 16, el interruptor 26 de fuerza detecta el punto de tiempo en el que comienza a utilizarse la primera tensión de CC convertida desde la tensión de CA en lugar de la segunda tensión de CC de la batería 12. Durante un tiempo predeterminado desde el punto de tiempo en que la primera tensión de CC convertida desde el punto de tiempo en que la tensión de CA comienza a utilizarse en lugar de la segunda tensión de CC de la batería 12, el interruptor 26 de fuerza interrumpe al menos dos señales de control de fase PCS que se va a proporcionar del controlador 18B al inversor 18A, emitiendo una señal de control de fase de interrupción de fuerza SPCS de manera que la señal de tensión de fase no se proporcione desde el inversor 18A al motor 20 de reluctancia conmutado. En consecuencia, el motor 20 de reluctancia conmutado no es accionado durante el tiempo predeterminado desde el punto de tiempo en que la primera tensión de CC es convertida desde el

punto de tiempo en que la tensión de CA comienza a utilizarse en lugar de la segunda tensión de CC de la batería 12 (es decir, el punto de tiempo de cambio del modo de tensión de CC en el modo de tensión de CA). Como se ilustra en la figura 2, desde el momento en que se suministra la tensión de CA desde un punto T1 de tiempo, se proporciona al inversor 18A la primera tensión de CC del convertidor 10 de CA-CC, en lugar de la segunda tensión de CC de la batería 12. Durante un periodo predeterminado desde el punto T1 de tiempo hasta un punto T2 de tiempo, el interruptor 26 de fuerza interrumpe al menos dos señales de tensión de fase PCS que se van a proporcionar del controlador 18B al inversor 18A, de manera que la señal de tensión de fase no se proporcione al motor 20 de reluctancia conmutado. Desde el punto T2 de tiempo, el interruptor 26 de fuerza proporciona al menos dos señales de tensión de fase desde el controlador 18B al inversor 18A, de manera que el motor 20 de reluctancia conmutado es accionado por al menos dos señales de tensión de fase. Además, el motor 20 de reluctancia conmutado es accionado por la señal de tensión de fase de un componente de PWM hasta el punto T1 de tiempo como se ilustra en la figura 3, mientras que es accionado por la señal de tensión de fase de un impulso de activación después del punto T2 de tiempo como se ilustra en la figura 4. Esto evita que la primera tensión de CC (convertida a partir de la tensión de CA) sea invertida por la señal de tensión de fase de modo de PWM, ya que el controlador 18B tarda en detectar el punto de tiempo de cambio desde el modo de tensión de CC al modo de tensión de CA. Como resultado, se suprime la generación de la señal de tensión de fase de una tensión excesivamente alta, que puede generarse durante un periodo predeterminado desde el punto de tiempo de cambio desde el modo de tensión de CC al modo de tensión de CA, para evitar daños a las bobinas bajas de impedancia característica del motor 20 de reluctancia conmutado.

La figura 5 es un diagrama de bloques de una realización del interruptor 26 de fuerza, ilustrado en la figura 1.

Haciendo referencia a la figura 5, el interruptor 26 de fuerza incluye un elemento de comparación 30, un generador 32 de impulsos monoestable y un conmutador 34 de control.

El elemento de comparación 30 compara la señal de detección de tensión de CA ASS del detector 16 (figura 1) con una tensión de referencia predeterminada (no ilustrada) para generar una señal de conmutación de modo MSS. La señal de conmutación de modo MSS tiene un nivel lógico alto mientras que la tensión de CA está siendo suministrada al cable 11 eléctrico, pero tiene un nivel lógico bajo mientras que la tensión de CA no está siendo suministrada al cable 11 eléctrico. Como se ilustra en la figura 6, en sincronización con la señal de conmutación de modo MSS, el selector 14 de tensión activo (figura 1) selecciona alternativamente la tensión de CC de la batería 12 y la primera tensión de CC convertida a partir de la tensión de CA.

El generador 32 de impulsos monoestable genera una señal de control de compuerta GCS con un impulso de compuerta de un nivel lógico bajo (o alto) durante un periodo predeterminado desde un flanco ascendente de la señal de conmutación de modo MSS (es decir, el punto T1 de tiempo en que se suministra la tensión de CA) al punto T2 de tiempo. La anchura del impulso de compuerta en la señal de control de compuerta GCS es preestablecida por el fabricante en la medida en que el usuario no puede detectar el tope del motor 20 de reluctancia conmutado.

En función del valor lógico de la señal de control de compuerta GCS desde el generador 32 de impulsos monoestable, el conmutador 34 de control, que emite una señal de control SPCS, interrumpe al menos dos señales de control de fase PCS desde el controlador 18B (figura 1) o proporciona lo mismo al inversor 18A (figura 1). Por ejemplo, durante el periodo de un impulso de compuerta lógicamente bajo en la señal de control de compuerta GCS (es decir, el periodo de tiempo desde el punto T1 de tiempo hasta el punto T2 de tiempo), el conmutador 34 de control interrumpe al menos dos señales de control de fase que se van a proporcionar desde el controlador 18B al inversor 18A. En consecuencia, como en MSO de la figura 6, durante el periodo predeterminado (T1 T2) desde el punto T1 de tiempo (cuando la tensión de CA comienza a suministrarse al cable 11 eléctrico) hasta el punto T2 de tiempo, el motor 20 de reluctancia conmutado está en un modo de espera (SB) en que no es accionado. Este modo de SB consiste en evitar que la primera tensión de CC (convertida de la tensión de CA) sea invertida por la señal de tensión de fase de modo de PWM ya que el controlador 18B tarda en detectar el punto de tiempo de cambio del modo de tensión de CC al modo de tensión de CA. Como resultado, se suprime la generación de la señal de tensión de fase de una tensión excesivamente alta, que puede generarse durante un periodo predeterminado desde el punto de tiempo de cambio desde el modo de tensión de CC al modo de tensión de CA, para evitar daños a las bobinas de baja impedancia característica del motor 20 de reluctancia conmutado.

La figura 7 es un diagrama de bloques de otra realización del interruptor 26 de fuerza, ilustrado en la figura 1. El interruptor de fuerza de la figura 7 es similar al interruptor de fuerza de la figura 5 con la excepción de que incluye una unidad 40 de operación lógica en lugar del generador 32 de impulsos monoestable. Una descripción de los mismos componentes que en la figura 5 se omitirá por simplicidad de descripción.

La unidad 40 de operación lógica recibe una señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS del controlador 18B (figura 1) así como la señal de conmutación de modo MSS del elemento de comparación 30. El controlador 18B genera la señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS determinando el periodo de suministro de la tensión de CA basándose en la señal de detección de tensión de CA ASS del detector 16. Es decir, puesto que el controlador 18B realiza una operación lógica, genera la señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS detectando el punto de tiempo cuando comienza a suministrarse la tensión de CA, después del

transcurso del período predeterminado (T1 - T2). Utilizando la señal de conmutación de modo MSS y la señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS, la unidad 40 de operación lógica genera la señal de control de compuerta GCS para establecer el periodo del modo de SB, como se ilustra en la figura 6. A tal efecto, la unidad 40 de operación lógica las OR exclusivas o NOR exclusivas la señal de conmutación de modo MSS y la señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS y el resultado de las OR o AND y una de las señales de conmutación de modo MSS y el señal de reconocimiento de conmutación de modo MSRS.

Después, durante el periodo de un impulso de compuerta lógicamente bajo en la señal de control de compuerta GCS desde el generador 32 de impulsos monoestable (es decir, el período desde el punto T1 de tiempo hasta el T2 de tiempo), el conmutador 34 de control interrumpe al menos dos o más señales que se van a proporcionar desde el controlador 18B al inversor 18A. En consecuencia, como en MSO de la figura 6, durante el periodo predeterminado (T1 T2) desde el punto T1 de tiempo (cuando la tensión de CA comienza a suministrarse al cable 11 eléctrico) hasta el punto T2 de tiempo, el motor 20 de reluctancia conmutado está en un modo de espera (SB) en que no es accionado. Este modo de SB consiste en evitar que la primera tensión de CC (convertida a partir de la tensión de CA) sea invertida por la señal de tensión de fase de modo de PWM ya que el controlador 18B tarda en detectar el punto de tiempo de cambio desde el modo de tensión de CC al modo de tensión de CA. Como resultado, se suprime la generación de la señal de tensión de fase de una tensión excesivamente alta, que puede generarse durante un periodo predeterminado desde el punto de tiempo de cambio desde el modo de tensión de CC al modo de tensión de CA, para evitar daños a las bobinas de baja impedancia característica del motor 20 de reluctancia conmutado.

Como se ha descrito anteriormente, el aspirador según la presente divulgación selecciona activamente la tensión de la batería y la tensión de CC convertida de la tensión de CA y acciona el motor de reluctancia conmutado por la tensión seleccionada. En consecuencia, el aspirador según la presente divulgación puede conmutar automáticamente el modo de tensión de CA y el modo de tensión de CC y puede aumentar la comodidad del usuario.

El aspirador según la presente divulgación utiliza el motor de reluctancia conmutado que tiene la impedancia característica suficientemente baja para generar la fuerza de rotación deseada por la tensión de la batería. Además, en el modo de tensión de CA en el que se suministra la tensión de CA, el aspirador según la presente divulgación disminuye la tensión de CC de aproximadamente 310 V a aproximadamente 28 a 50 V (es decir, la tensión de la batería) y suministra la misma tensión al motor de reluctancia conmutado. En consecuencia, el motor de reluctancia conmutado puede generar la fuerza de rotación deseada por la tensión de la batería, así como por la tensión de CA. Del mismo modo, el ventilador colector puede generar la fuerza de inhalación con la resistencia deseada utilizando la tensión de la batería, así como utilizando la tensión de CA. Por consiguiente, el aspirador según la presente divulgación puede tener la capacidad suficientemente alta de recoger partículas contaminantes y puede reducir el tiempo empleado para limpiar partículas contaminantes utilizando la tensión de la batería 12 hasta aproximadamente el tiempo empleado para limpiar las partículas contaminantes utilizando la tensión de CA.

Además, el aspirador según la presente divulgación pasa por el modo de parada temporal para evitar que la tensión excesivamente alta se aplique al motor de baja impedancia característica antes de entrar en el modo de tensión de CA. En consecuencia, el aspirador según la presente divulgación puede interrumpir la excitación de tensión excesiva que puede producirse en la operación de conmutación entre el modo de tensión de CA y el modo de tensión de CC, permitiendo así evitar la aparición de avería, malfuncionamiento y daño del componente.

Aplicabilidad industrial

El aspirador según la presente divulgación es aplicable industrialmente porque puede tener la capacidad suficientemente alta de recoger partículas contaminantes y puede reducir el tiempo empleado para limpiar partículas contaminantes utilizando la tensión de la batería 12 hasta aproximadamente el tiempo que se tarda en limpiar las partículas contaminantes utilizando la tensión de CA comercial.

REIVINDICACIONES

1. Un aspirador, que comprende:

un motor (20) configurado para hacer girar un ventilador (22) colector;
una batería (12) configurada para proporcionar una primera tensión de CC;
5 un convertidor (10) de tensión configurado para convertir una tensión de CA recibida desde una fuente de energía en una segunda tensión de CC;
un selector (14) de tensión configurado para seleccionar una de la primera tensión de CC y de la segunda tensión de CC; y
un excitador (18) configurado para accionar el motor utilizando la tensión seleccionada,

caracterizado porque

el excitador (18) está configurado para disminuir selectivamente la tensión seleccionada basándose en el estado de la tensión de CA y para accionar el motor (20) utilizando la tensión selectivamente disminuida,
el excitador (18) comprende:

un inversor (18A) configurado para generar al menos dos señales de tensión de fase que se suministrarán al motor (20) utilizando la tensión seleccionada; y
15 un controlador (18B) configurado para controlar el inversor (18A) para que disminuya selectivamente una tensión media de las al menos dos señales de tensión de fase basándose en el estado de la tensión de CA.

2. El aspirador según la reivindicación 1, en el que el selector (14) de tensión comprende un dispositivo unidireccional configurado para interrumpir la primera tensión de CC basándose en un estado de la tensión de CA.

3. El aspirador según la reivindicación 1, que comprende además: un cargador (24) configurado para cargar la batería (12) utilizando la tensión de CA.

4. El aspirador según la reivindicación 1, en el que, cuando el estado de la tensión de CA indica que no se recibe la tensión de CA, el controlador (18B) está configurado para controlar el inversor (18A) para generar las al menos dos señales de tensión de fase utilizando la tensión seleccionada y cuando el estado de la tensión de CA indica que se recibe la tensión de CA, el controlador (18B) está configurado para controlar el inversor (18A) para que disminuya la tensión seleccionada y genere las al menos dos señales de tensión de fase utilizando la tensión disminuida.

5. El aspirador según la reivindicación 1, que comprende además:

un convertidor de CC-CC (18C) configurado para efectuar la disminución-conversión de la primera tensión de CC y para proporcionar una tensión de CC convertida-disminuida al controlador (18B).

6. El aspirador según la reivindicación 1, en el que el motor (20) es uno de un motor de reluctancia conmutado y un motor a modo de resistencia que comprende una bobina de conmutador con una impedancia característica adaptada para generar una fuerza de rotación o un par de excitación utilizando la primera tensión de CC.

7. El aspirador según la reivindicación 1, que comprende además: un interruptor (26) configurado para desconectar temporalmente el excitador (18) del motor (20) basándose en el estado de la tensión de CA.

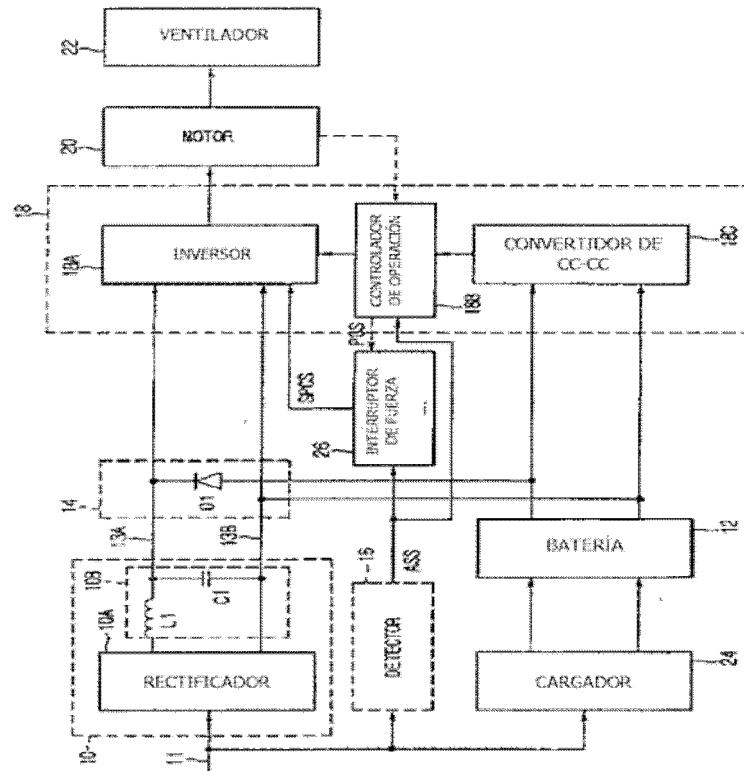
8. El aspirador según la reivindicación 7, en el que el interruptor (26) comprende:

un detector de sincronización de conmutación configurado para detectar un punto de tiempo de conmutación en el que se efectúa una conmutación entre la primera tensión de CC y la segunda tensión de CC basándose en el estado de la tensión de CA; y
un conmutador configurado para desconectar eléctricamente el excitador del motor durante un período predeterminado del punto de tiempo de conmutación detectado.

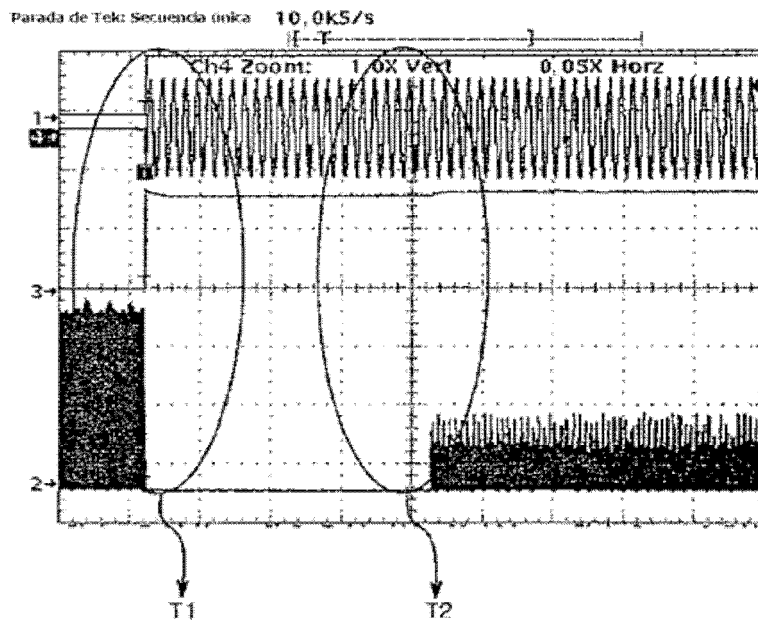
9. El aspirador según la reivindicación 8, en el que el conmutador comprende: un determinador de período de desconexión configurado para establecer el período de tiempo predeterminado en respuesta a un resultado de detección del detector de sincronización de conmutación; y

un conmutador de control configurado para desconectar eléctricamente el excitador del motor en respuesta a una señal de salida del determinador de período de desconexión.

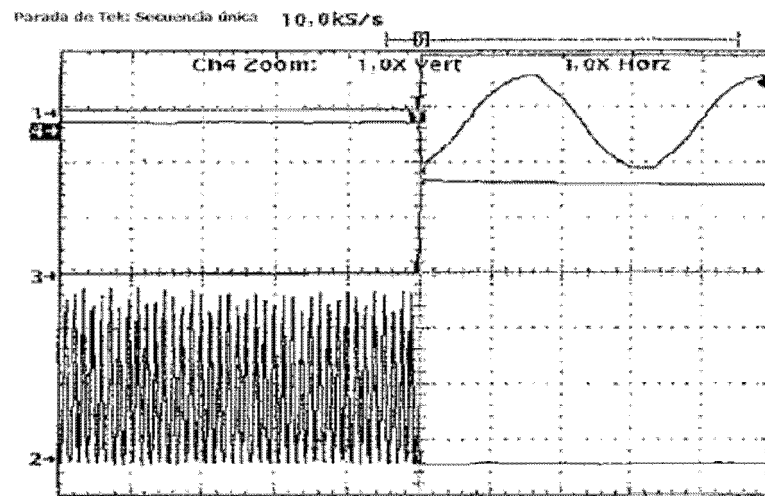
[Fig. 1]



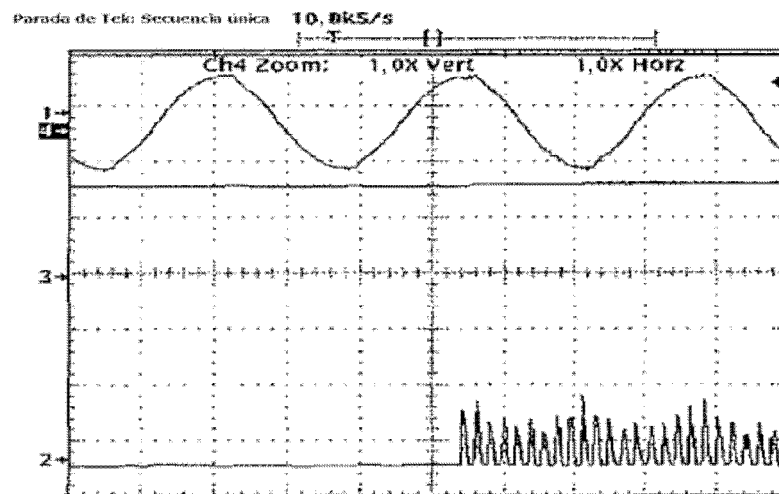
[Fig. 2]



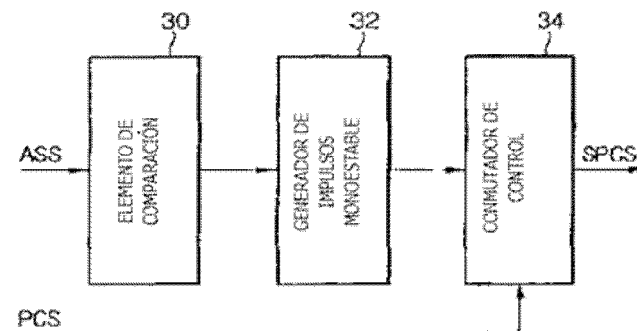
[Fig. 3]



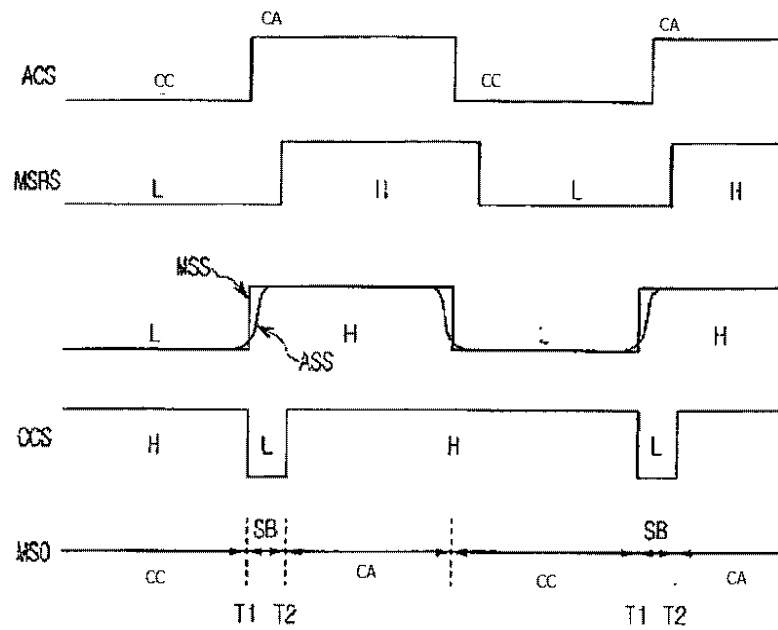
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

