

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 780 926**

51 Int. Cl.:

H02P 3/22 (2006.01)
B66C 13/28 (2006.01)
H02K 17/30 (2006.01)
B66C 13/26 (2006.01)
B66D 1/12 (2006.01)
B66C 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2014 PCT/FI2014/050931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015 WO15082766**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2014 E 14867662 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3078102**

54 Título: **Conjunto motor y accionamiento de elevación**

30 Prioridad:

04.12.2013 FI 20136220

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.08.2020

73 Titular/es:

**KONECRANES GLOBAL CORPORATION
(100.0%)
Koneenkatu 8
05830 Hyvinkää , FI**

72 Inventor/es:

**REPO, ANNA-KAISA;
UUSINIITTY, TONI;
VEPSÄLÄINEN, JARMO;
HIETANEN, LAURI y
HAALAHTI, MARKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 780 926 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

Conjunto motor y accionamiento de elevación

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un conjunto motor y a un accionamiento de elevación que incluye el conjunto motor en cuestión.

10 En ciertas situaciones de funcionamiento, tales como en cortes bruscos de energía eléctrica, se necesita llevar a cabo un descenso de carga de emergencia por medio de un accionamiento de elevación. Existen diferentes formas conocidas de llevar a cabo un descenso de carga de emergencia. Un descenso de carga de emergencia se puede llevar a cabo por medio del control del freno del accionamiento de elevación de tal manera que la velocidad de descenso de una carga se mantenga dentro de los límites permitidos durante el descenso de emergencia. La publicación del documento de patente europea EP 0588234 describe uno de los accionamientos de elevación conocidos, en el cual se utiliza una máquina trifásica asíncrona del accionamiento de elevación durante un descenso de emergencia como generador autoexcitado, y la energía producida por el funcionamiento de generador durante el descenso de emergencia es consumida por un conjunto de resistencia de carga que consta de unas resistencias de carga idénticas conectadas en un triángulo. En la publicación del documento de patente de Reino Unido GB1474414, del documento de patente de Reino Unido GB929778 y del documento de patente de la Unión Soviética SU890537 se describen ejemplos de conjuntos motores conocidos.

20 La realización manual de un descenso de emergencia por medio del ajuste del freno del accionamiento de elevación es problemática porque requiere controlar el freno de forma manual desde una plataforma de servicio. El control manual es exigente, y si el descenso de emergencia fallara, el operador puede encontrarse en una situación de peligro grave. El problema del accionamiento de elevación de la publicación del documento de patente europea EP 0588234 es que sólo se puede optimizar un descenso de emergencia para una carga de un tamaño particular. Si la carga es substancialmente menor en el descenso de emergencia que la carga para la cual está optimizado el accionamiento de elevación, la tensión de la máquina asíncrona caerá a un valor tan bajo que el funcionamiento de generador autoexcitado finalizará, por lo que la carga comenzará a acelerarse como resultado de la gravedad de la tierra. Una vez que la velocidad aumente lo suficiente se puede reanudar el funcionamiento de generador. Esto, sin embargo, requiere unos condensadores de excitación muy grandes.

Breve descripción de la invención

30 Un objeto de la invención es el desarrollo de un accionamiento de elevación con el que la realización de un descenso de emergencia de una carga sea simple y segura. El objeto de la invención se consigue por medio de un accionamiento de elevación que está caracterizado por lo que se especifica en la reivindicación 12. Un segundo objeto de la invención es el desarrollo de un conjunto motor para el accionamiento de elevación mencionado con anterioridad. El segundo objeto se consigue por medio de un conjunto motor que está caracterizado por lo que se especifica en la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes 2 a 11 se describen realizaciones preferidas de la invención.

40 La invención se basa en la idea de que la carga resistiva para el funcionamiento de generador autoexcitado de una máquina asíncrona se obtiene por medio de un conjunto de resistencia de carga asimétrico. Un conjunto de resistencia de carga asimétrico es un conjunto de resistencia de carga que está configurado para establecer una carga resistiva entre las fases de un primer par de fases de estátor, la cual es distinta de la carga resistiva que el conjunto de resistencia de carga en cuestión está configurado para establecer entre las fases de un segundo par de fases de estátor, siendo el segundo par de fases de estátor distinto del primer par de fases de estátor.

La ventaja del accionamiento de elevación según la invención es la simplicidad y seguridad en la realización de un descenso de emergencia. Además, dependiendo de la realización, la invención hace posible reducir el número de componentes del conjunto motor y/o la capacidad de los condensadores.

45 El accionamiento de elevación según la invención se adapta mejor a los sitios en los que un descenso de emergencia de una carga se requiere relativamente pocas veces y en los que la altura de un descenso de emergencia de una carga no es muy grande. Esto se debe al hecho de que, en algunas realizaciones, la corriente de al menos una fase del estátor puede, durante un descenso de emergencia de una carga, ser mayor que la corriente nominal de la fase de estátor en cuestión.

Breve descripción de los dibujos

50 La invención se describe a continuación en mayor detalle con respecto a realizaciones preferidas y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra una visión de conjunto de un accionamiento de elevación según una realización de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático simplificado del conjunto motor según el accionamiento de elevación de la figura 1; y

Las figuras 3 - 6 muestran realizaciones alternativas del conjunto motor.

Descripción detallada de la invención

5 La figura 1 muestra un accionamiento de elevación que comprende un cable 2, un miembro de elevación 4 fijado al cable y un conjunto motor 6 que está conectado operativamente al cable 2 al objeto de levantar una carga 8 por medio del miembro de elevación 4.

10 La figura 2 muestra un diagrama esquemático simplificado del conjunto motor del accionamiento de elevación de la figura 1. El conjunto motor comprende una máquina trifásica asíncrona, un conjunto de condensador 10 para establecer el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, y un conjunto de resistencia de carga 12 al objeto de establecer la carga resistiva para el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona.

15 La máquina trifásica asíncrona está provista de tres fases de estátor L1, L2 y L3. El devanado del estátor SW (por sus siglas en inglés, stator winding) de la máquina trifásica asíncrona está conectado a las fases del estátor. Las fases de estátor L1, L2 y L3 están configuradas, en condiciones normales, para estar en contacto con las fases de una fuente de potencia, tal como las de un convertidor de frecuencia, al objeto de suministrar energía desde la fuente de potencia a la máquina trifásica asíncrona. La figura 2 no muestra el rotor de la máquina trifásica asíncrona.

20 El conjunto de condensador 10 comprende tres condensadores de excitación CE que están conectados según una conexión en triángulo a las fases de estátor L1 - L3 a través de unos medios de conexión de condensador. Las capacidades de los condensadores de excitación CE son esencial y mutuamente iguales. Los medios de conexión de condensador comprenden tres interruptores de condensador SC, y están configurados para conectar el conjunto de condensador 10 a las fases de estátor L1, L2 y L3 tal y como lo regule el operador. Cuando el operador desea iniciar un descenso de carga de emergencia, conecta el conjunto de condensador 10 a las fases de estátor L1, L2 y L3 a través del control de los medios de conexión de condensador.

25 En una realización alternativa de la invención, el control de los medios de conexión de condensador se puede automatizar. En una segunda realización alternativa, el operador puede elegir si los medios de conexión de condensador se controlan de forma automática o manual. El conjunto motor puede estar configurado de manera que, al comienzo de una situación de descenso de carga de emergencia, tanto el conjunto de condensador como el conjunto de resistencia de carga estén conectados a las fases del estátor y se mantengan conectados a las fases del estátor hasta el final de la situación de descenso de emergencia.

30 Los medios de conexión de condensador están configurados para conectar el conjunto de condensador de forma simétrica a las tres fases del estátor al objeto de establecer el funcionamiento de generador autoexcitado del motor asimétrico. Los condensadores de excitación pueden estar conectados según una conexión en estrella en lugar de según una conexión en triángulo, pero en tal caso la capacidad de los condensadores de excitación necesita ser aumentada al objeto de obtener la misma potencia reactiva.

35 En el funcionamiento de generador autoexcitado de una máquina asíncrona, las inductancias del devanado del estátor SW y las capacidades de los condensadores de excitación CE del conjunto de condensador 10 forman un circuito resonante de manera que la máquina asíncrona adquiere la potencia reactiva que necesita del conjunto de condensador 10. En una situación normal, una máquina asíncrona obtiene la potencia reactiva que necesita de la red de distribución de energía. En este contexto, el funcionamiento de generador autoexcitado de una máquina asíncrona hace referencia al funcionamiento de la máquina asíncrona como generador en una situación en la que las fases de estátor L1 - L3 no están afectadas por una tensión externa. Una situación de este tipo puede surgir como resultado, por ejemplo, de un corte brusco de energía eléctrica o de que el convertidor de frecuencia que alimenta a la máquina asíncrona tenga una avería.

45 El conjunto de resistencia de carga 12 comprende una resistencia de carga R1, únicamente, que está configurada para ser conectada entre las fases de estátor L1 y L2 de una máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona. El conjunto de resistencia de carga 12 es asimétrico, dado que una resistencia de carga sólo puede estar conectada entre las fases de estátor L1 y L2, mientras que tanto la resistencia entre las fases de estátor L1 y L3 como la resistencia entre las fases de estátor L2 y L3 son infinitas.

50 El conjunto motor comprende unos medios de conexión de resistencia de carga que están configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga 12 a las fases de estátor L1 y L2. Los medios de conexión de resistencia de carga comprenden un interruptor de resistencia SR1.

55 Los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están configurados para ser controlados por la misma señal, es decir, el interruptor de resistencia SR1 y los interruptores de condensador SC están controlados por la misma señal de control. En consecuencia, el interruptor de resistencia SR1 se cierra

esencialmente al mismo tiempo que los interruptores de condensador SC y se abre esencialmente al mismo tiempo que los interruptores de condensador SC. Cuando el operador del accionamiento de elevación conecta el conjunto de condensador 10 a las fases de estátor L1 - L3, la resistencia de carga R1 queda conectada al mismo tiempo entre las fases de estátor L1 y L2. Como resultado de la asimetría del conjunto de resistencia de carga 12, la autoexcitación de la máquina asíncrona arranca de forma fiable. Los medios necesarios para la formación de la señal de control de los medios de conexión de resistencia de carga y de los medios de conexión de condensador, o los cables utilizados para la transferencia de la señal de control, no se muestran en la figura 2.

Los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están configurados para ser controlados esencialmente de forma simultánea en una situación de descenso de carga de emergencia. En una realización alternativa, los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están configurados para ser controlados por medio de diferentes señales, siendo la diferencia de tiempo entre ellas más corta que un valor umbral predeterminado. El control del conjunto motor está configurado para que sea de tal forma que los medios de conexión de resistencia de carga sean siempre controlados para que se cierren con los medios de conexión de condensador.

En una realización, el conjunto motor comprende un interruptor de conmutación, el cual está configurado para conectar el conjunto de resistencia de carga y el conjunto de condensador en lugar de la fuente de alimentación normal. En tal caso, el interruptor de conmutación mencionado con anterioridad comprende los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador. El conjunto motor según la invención se puede implementar de modo que no se necesite ninguna fuente de alimentación para el control del procedimiento de descenso de emergencia, por lo que toda la electricidad producida por el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona se utiliza en el conjunto de resistencia de carga, con la excepción de las pérdidas derivadas de los otros componentes.

Los condensadores de excitación CE están diseñados de tal manera que la frecuencia de oscilación deseada f_c , es decir, la frecuencia específica, se obtiene para el circuito resonante formado por la inductancia del estátor L_s del motor y los condensadores de excitación CE. La frecuencia de oscilación se obtiene a partir de la fórmula

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_s C}}$$

La frecuencia de oscilación f_c determina la velocidad de descenso de la carga cuando la máquina asíncrona se comporta como un generador autoexcitado. En una realización, la velocidad de descenso de carga adecuada corresponde a la mitad de la velocidad nominal de la máquina asíncrona, por lo que la frecuencia de oscilación f_c se obtiene a través de la frecuencia de suministro nominal f_N de la máquina asíncrona, a partir de la fórmula

$$f_c = \frac{1}{2} f_N$$

La inductancia del estátor es una función de la corriente de excitación de la máquina asíncrona y, debido a la saturación del hierro, es no lineal. Como resultado, se puede formar el circuito resonante y la excitación tiene lugar para muchos valores de capacidad distintos, por lo que es posible influir en la frecuencia y, por lo tanto, en la velocidad de descenso.

La energía eléctrica producida por una máquina asíncrona durante su funcionamiento de generador autoexcitado tiene que ser convertida en calor en la resistencia de carga R1. Para la determinación de la resistencia de la resistencia de carga R1, se puede utilizar la siguiente ecuación

$$R1 = \frac{U^2}{P_L} = \frac{U^2}{\mu_m P_M}$$

en donde U es la tensión producida por la máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado, P_L es la potencia que va a la resistencia de carga R1, μ_m es el rendimiento de funcionamiento de la máquina asíncrona y P_M es la potencia en el eje de la máquina asíncrona. La tensión U producida por una máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado es, en una realización, la mitad de la tensión nominal U_N de la máquina asíncrona, por medio de lo cual la excitación se mantiene nominal, es decir, en el valor nominal diseñado.

Cuando el conjunto de resistencia de carga es asimétrico, el rendimiento de funcionamiento de una máquina asíncrona es menor durante el funcionamiento de generador autoexcitado que cuando el conjunto de resistencia de carga es simétrico. En el caso del conjunto de resistencia de carga 12 según la figura 2, el rendimiento de funcionamiento μ_m de una máquina asíncrona es aproximadamente un 10 por ciento menor que en el caso en el que la carga es simétrica. Esto es debido al mayor contenido en armónicos de la corriente de carga y a las pérdidas

adicionales resultantes. Un rendimiento de funcionamiento bajo durante el funcionamiento de generador autoexcitado no es realmente una cuestión perjudicial, dado que el funcionamiento de generador autoexcitado está destinado fundamentalmente al descenso de carga de emergencia en el que la potencia producida por el funcionamiento de generador autoexcitado tiene que ser consumida de una forma u otra.

5 Un conjunto de resistencia de carga asimétrico puede comprender una, dos o tres resistencias de carga. El conjunto de resistencia de carga 12' del conjunto motor de la figura 3 comprende dos resistencias de carga, y el conjunto de resistencia de carga 12'' del conjunto motor de la figura 4 comprende tres resistencias de carga. Excepto por los conjuntos de resistencia de carga y por los medios de conexión de resistencia de carga, los conjuntos motores de las figuras 3 y 4 son iguales al conjunto motor de la figura 2.

10 El conjunto de resistencia de carga 12' de la figura 3 comprende dos resistencias de carga R1' y R2', las cuales están configuradas para ser conectadas entre dos fases del estátor de una máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona. La resistencia de carga R1' queda conectada entre las fases de estátor L1 y L2 por medio de un interruptor de resistencia SR1', y la resistencia de carga R2' queda conectada entre las fases de estátor L2 y L3 por medio de un interruptor de resistencia SR3'. El conjunto de
15 resistencia de carga 12' es asimétrico, dado que el punto entre las resistencias de carga R1' y R2' está conectado a la fase del estátor L2 a través de un conductor que tiene una resistencia muy pequeña.

Las resistencias de las resistencias de carga R1' y R2' son idénticas. En una realización alternativa en la que el conjunto de resistencia de carga comprende exactamente dos resistencias de carga, las resistencias de las resistencias de carga son distintas.

20 El conjunto de resistencia de carga 12'' de la figura 4 comprende tres resistencias de carga R1'', R2'' y R3'', las cuales están conectadas según una conexión en triángulo a las fases de estátor L1 - L3 a través de los medios de conexión de resistencia de carga. Los medios de conexión de resistencia de carga comprenden tres interruptores de resistencia SR1'', SR2'' y SR3''. El conjunto de resistencia de carga 12'' es asimétrico, dado que la resistencia de carga R1'' tiene una resistencia substancialmente diferente de la resistencia de carga R2''. En este contexto, las
25 resistencias se consideran substancialmente distintas si la resistencia de la resistencia de mayor resistencia es de más de un 10 % mayor que la resistencia de la resistencia de menor resistencia. El aumento de la asimetría mejora la fiabilidad del arranque de la autoexcitación de una máquina asíncrona. Las resistencias de las resistencias de carga R2'' y R3'' son iguales.

En una realización alternativa en la que el conjunto de resistencia de carga comprende tres resistencias de carga, las resistencias de todas las resistencias de carga son distintas. En una segunda realización alternativa en la que el conjunto de resistencia de carga comprende tres resistencias de carga, los medios de conexión de resistencia de carga sólo comprenden dos interruptores de resistencia, es decir, el interruptor de resistencia correspondiente al interruptor SR2'', por ejemplo, ha sido sustituido por una parte conductora.

Los medios de conexión de resistencia de carga del conjunto motor de la figura 5 comprenden, además de los interruptores de resistencia SR1'' y SR3'', unos interruptores controlados por tensión SVC1''' y SVC3'''. Cada interruptor controlado por tensión está conectado operativamente a la fase de estátor correspondiente, de manera que el interruptor controlado por tensión se cierra como respuesta a la existencia de una tensión de un predeterminado nivel en la fase de estátor correspondiente. El interruptor controlado por tensión SVC1''' está conectado operativamente a la fase de estátor L1, y el interruptor controlado por tensión SVC3''' está conectado operativamente a la fase de estátor L3. Los sensores de tensión y los conductores de señal utilizados para la implementación de la conexión operativa no se muestran en la figura 5.

El interruptor controlado por tensión SVC1''' está conectado en serie con el interruptor de resistencia SR1'''. El interruptor controlado por tensión SVC3''' está conectado en serie con el interruptor de resistencia SR3'''. El punto entre las resistencias de carga R1''' y R2''' está conectado a la fase de estátor L2 a través de un conductor que tiene una resistencia muy pequeña. Con la excepción de los medios de conexión de resistencia de carga, el conjunto motor de la figura 5 es igual al conjunto motor de la figura 4.

Las resistencias de carga R1''', R2''' y R3''' del conjunto de resistencia de carga 12''' están conectadas según una conexión en triángulo a las fases de estátor L1 - L3 a través de los medios de conexión de resistencia de carga. El conjunto de resistencia de carga 12''' está conectado a las fases de estátor L1 - L3 en las situaciones en las que tanto los interruptores de resistencia SR1''' y SR3''' como los interruptores controlados por tensión SVC1''' y SVC3''' están cerrados.

En el conjunto motor de la figura 6, el conjunto de resistencia de carga 12A comprende una resistencia de carga R1A, únicamente, la cual está conectada en paralelo con un condensador de excitación CE. En la realización según la figura 6, el conjunto de condensador 10 y los medios de conexión de condensador son iguales a los de la realización de la figura 2. No será necesario un interruptor de resistencia independiente para la resistencia de carga R1A, ya que los medios de conexión de condensador están configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga 12A a las fases del estátor. Por lo tanto, los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están integrados y configurados para ser controlados por la misma señal de control.

En los conjuntos motores según las figuras 2 - 6, cada interruptor de condensador y cada interruptor de resistencia puede ser un contactor conocido adecuado para su propósito de uso. De forma alternativa, es factible la utilización de otro tipo de dispositivo de conexión para los interruptores de condensador y los interruptores de resistencia.

5 Los medios de conexión de resistencia de carga del conjunto motor según la invención pueden ser unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes. Unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes están configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga a las fases del estátor de una forma controlada por tensión en una situación en la que un operador o un automatismo han iniciado el descenso de carga de emergencia. Unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes generan el comando, que un operador da para llevar a cabo el descenso de carga de emergencia, de conexión del conjunto de resistencia de carga a las fases del estátor únicamente después de que se haya detectado una tensión de un nivel predeterminado en las fases de estátor L1 - L3. Esto es para asegurarse de que el conjunto de resistencia de carga se conecta a las fases del estátor únicamente después de que la autoexcitación de la máquina asíncrona haya comenzado.

15 Los medios de conexión de resistencia de carga de cada uno de los conjuntos motores presentados en las figuras 2 - 4 pueden ser sustituidos por unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes. En el conjunto motor de la figura 4, por ejemplo, esto significaría que los interruptores de resistencia SR1", SR2" y SR3", que son controlables por un operador, se convertirían en interruptores de resistencia inteligentes, que un comando del operador para el inicio de un descenso de carga de emergencia cambiaría a un estado de espera en el que los interruptores de resistencia inteligentes monitorizarían si una tensión de un nivel predeterminado está presente en las fases de estátor L1 - L3. Los interruptores de resistencia inteligentes en estado de espera se cerrarían como respuesta a la detección de la tensión de un nivel predeterminado en las fases de estátor L1 - L3.

20 Unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes pueden estar configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga a las fases del estátor cuando se cumplan unas condiciones predeterminadas. Las condiciones predeterminadas se pueden elegir de modo que el conjunto de resistencia de carga se conecte a las fases del estátor sólo cuando una máquina asíncrona esté funcionando como un generador autoexcitado. En una realización alternativa, las condiciones predeterminadas se eligen de modo que un conjunto de resistencia de carga también se puede conectar a las fases del estátor cuando la máquina asíncrona tiene una conexión funcional a una red de energía eléctrica activa.

25 La carga resistiva proporcionada por el conjunto de resistencia de carga se puede ajustar en algunas realizaciones durante el descenso de carga de emergencia. El ajuste de la carga resistiva hace posible que se ajuste la velocidad de descenso de la carga. En las realizaciones en las que el conjunto de resistencia de carga comprende más de una resistencia de carga, es posible mantener diferentes tipos de combinación de resistencia de carga conectados a las fases del estátor. En una realización, el conjunto de resistencia de carga comprende una resistencia de carga ajustable. Si no es necesario ajustar la velocidad de descenso de la carga, el conjunto motor según la invención puede estar configurado de manera que el conjunto de resistencia de carga sea constante desde el inicio hasta el fin del descenso de emergencia con independencia del tamaño de la carga.

30 El conjunto motor de la invención se puede utilizar en muchos tipos de accionamientos de elevación, tales como en ascensores, compuertas, puentes levadizos, teleféricos y elevadores de minas. El funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona del conjunto motor se puede utilizar no sólo para hacer descender una carga individual sino también para hacer descender una parte del accionamiento de elevación. Por ejemplo, una grúa portuaria puede utilizar el funcionamiento de generador autoexcitado de una máquina asíncrona para hacer descender la pluma de la grúa portuaria.

35 El accionamiento de elevación mostrado en la figura 1 es sólo un ejemplo de un accionamiento de elevación configurado para la elevación de una carga. En realizaciones alternativas, el cable puede ser sustituido por una cadena, una correa o una transmisión mecánica, por ejemplo.

45

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto motor que comprende una máquina trifásica asíncrona provista de tres fases de estátor (L1, L2, L3), un conjunto de condensador (10), unos medios de conexión de condensador para conectar simétricamente el conjunto de condensador (10) a las tres fases de estátor (L1, L2, L3) para establecer el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, un conjunto de resistencia de carga (12) para establecer la carga resistiva para el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, y unos medios de conexión de resistencia de carga que están configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga (12) a las fases de estátor (L1, L2), en el que el conjunto de resistencia de carga (12) es asimétrico, caracterizado por que el conjunto de resistencia de carga (12) comprende una resistencia de carga (R1), únicamente, que está configurada para ser conectada entre dos fases de estátor (L1, L2) de la máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona.
2. Un conjunto motor según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de conexión de resistencia de carga comprenden un interruptor de resistencia (SR1) que está configurado para conectar la resistencia de carga (R1) entre dos fases de estátor (L1, L2) de la máquina asíncrona, en base a comandos de un operador.
3. Un conjunto motor según la reivindicación 1, caracterizado por que el conjunto de resistencia de carga (12') comprende exactamente dos resistencias de carga (R1', R2'), estando la primera de ellas (R1') configurada para ser conectada entre un primer par de fases de estátor (L1, L2) de la máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, y estando la segunda de ellas (R2') configurada para ser conectada entre un segundo par de fases de estátor (L2, L3) de la máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, siendo el segundo par de fases de estátor distinto del primer par de fases de estátor.
4. Un conjunto motor según la reivindicación 1, caracterizado por que el conjunto de resistencia de carga (12'') comprende tres resistencias de carga (R1'', R2'', R3''), estando cada una de ellas configurada para ser conectada entre dos fases de estátor (L1, L2, L3) de la máquina asíncrona durante el funcionamiento de generador autoexcitado de la máquina asíncrona, teniendo una de las tres resistencias de carga (R1'') una resistencia substancialmente diferente con respecto a otra segunda resistencia (R2'') de las tres resistencias de carga.
5. Un conjunto motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los medios de conexión de resistencia de carga comprenden al menos un interruptor controlado por tensión (SVC1''', SVC3'''), estando cada interruptor controlado por tensión conectado operativamente a una fase de estátor correspondiente de modo que el interruptor controlado por tensión se cierra como respuesta a la presencia de una tensión de un predeterminado nivel en la fase de estátor correspondiente.
6. Un conjunto motor según la reivindicación 5, caracterizado por que cada uno de los interruptores controlados por tensión (SVC1''', SVC3''') está conectado en serie con el interruptor de resistencia (SR1''', SR3''') controlable por operador.
7. Un conjunto motor según la reivindicación 1, caracterizado por que el conjunto de condensador (10) comprende tres condensadores de excitación (CE), y el conjunto de resistencia de carga (12A) comprende una resistencia de carga (R1A), únicamente, la cual está conectada en paralelo con un condensador de excitación (CE), y los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están integrados.
8. Un conjunto motor según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de conexión de resistencia de carga son unos medios de conexión de resistencia de carga inteligentes, los cuales están configurados para conectar el conjunto de resistencia de carga a las fases del estátor de una forma controlada por tensión en una situación en la que se ha activado un descenso de emergencia de una carga (8) por parte de un operador o por un funcionamiento automático.
9. Un conjunto motor según la reivindicación 8, caracterizado por que los medios de conexión de resistencia de carga inteligentes comprenden al menos un interruptor de resistencia inteligente que está configurado para la transferencia a un estado de espera como respuesta a un comando de operador de inicio de un descenso de carga de emergencia, estado de espera en el que al menos un interruptor de resistencia inteligente está monitorizando si una tensión de un nivel predeterminado está presente en las fases del estátor (L1, L2, L3), y en el que se cierra como respuesta a la detección de la presencia de la tensión del nivel predeterminado en las fases del estátor (L1, L2, L3).
10. Un conjunto motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el conjunto de condensador (10) comprende tres condensadores de excitación (CE) de tal manera que en dicha conexión simétrica tres condensadores de excitación (CE) están conectados a las fases del estátor (L1, L2, L3) según una conexión en triángulo o en estrella.

11. Un conjunto motor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los medios de conexión de resistencia de carga y los medios de conexión de condensador están configurados para ser controlados por la misma señal.

5 12. Un accionamiento de elevación que comprende un cable (2), un miembro de elevación (4) fijado al cable y un conjunto motor (6) que está conectado operativamente al cable (2) al objeto de levantar una carga (8) por medio del miembro de elevación (4), caracterizado por que el conjunto motor (6) es un conjunto motor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

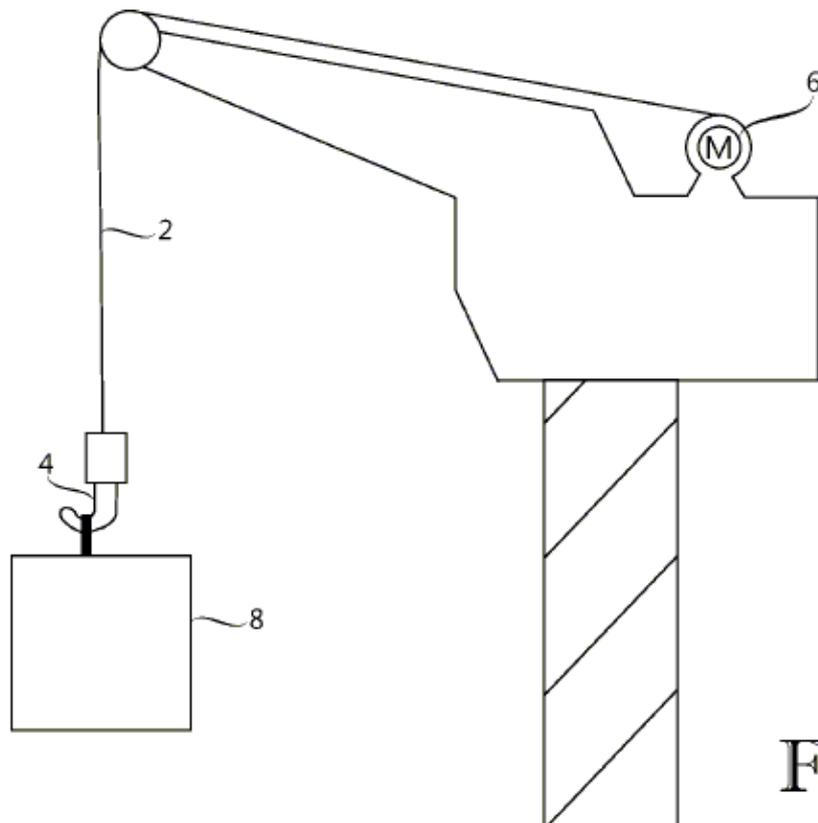


Fig. 1

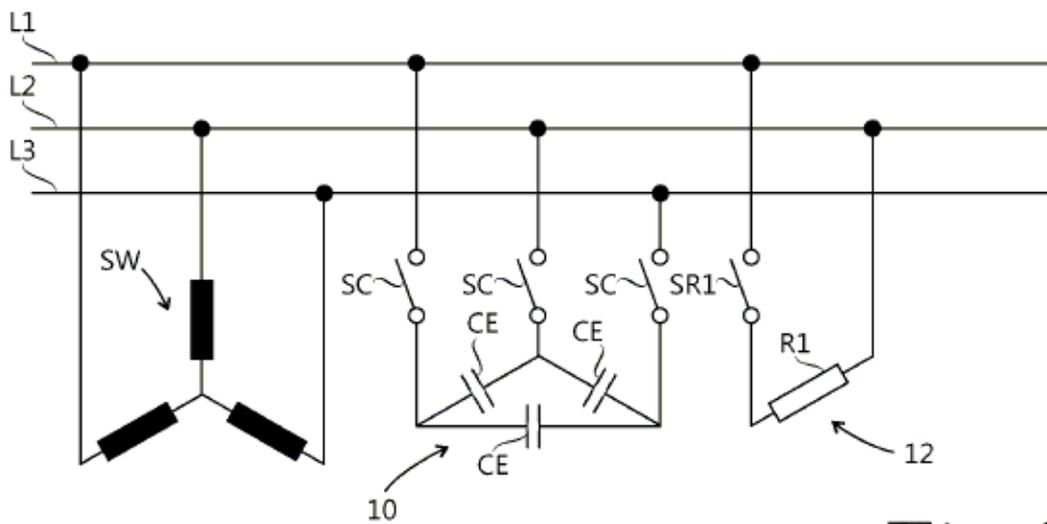


Fig. 2

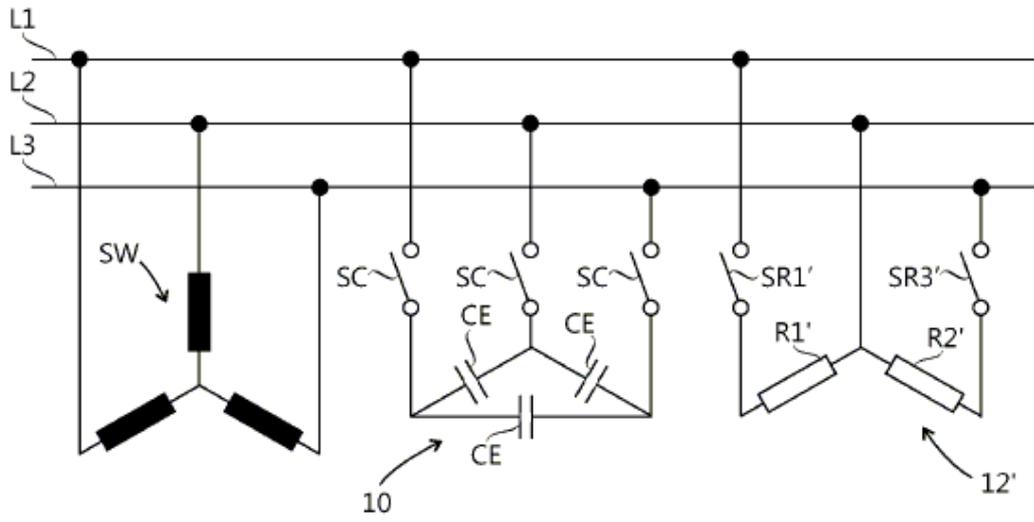


Fig. 3

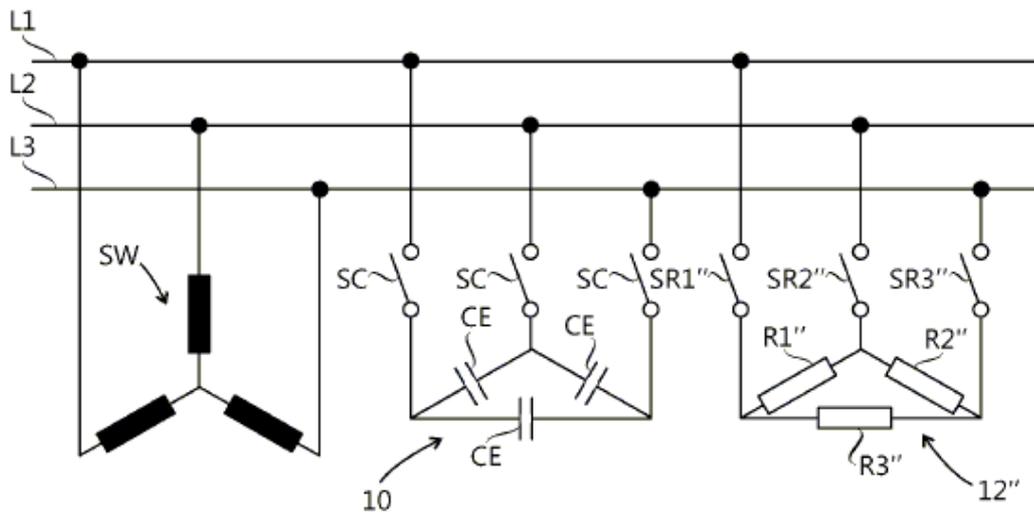


Fig. 4

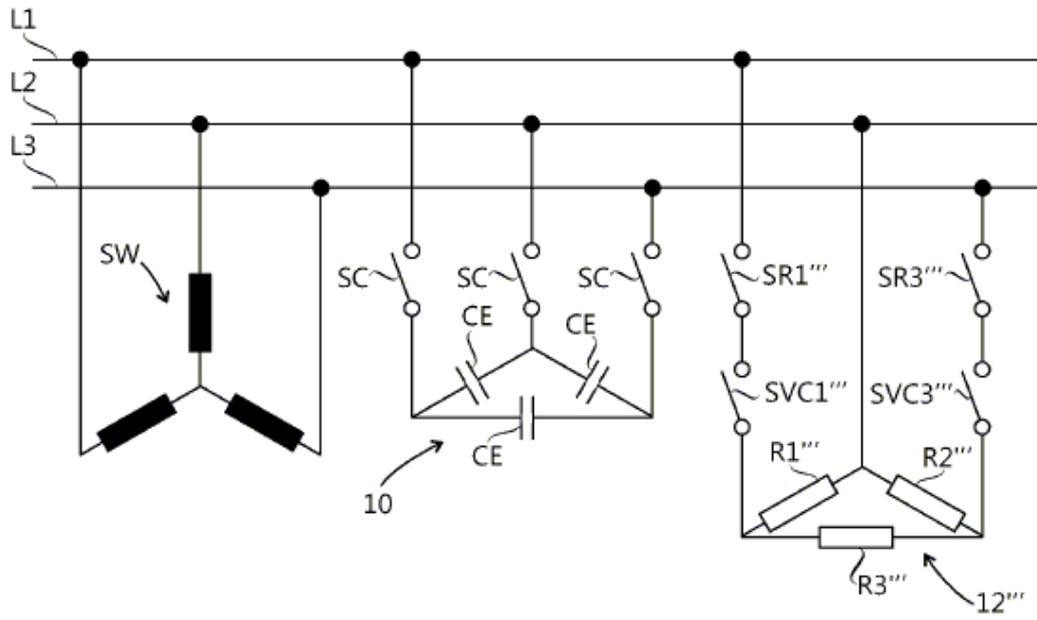


Fig. 5

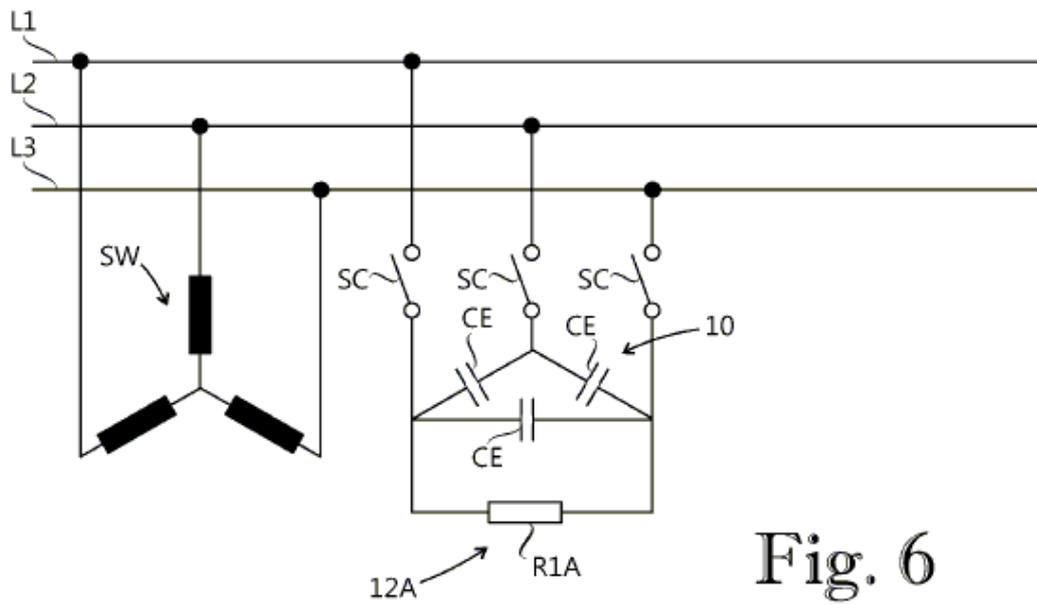


Fig. 6