

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 405**

51 Int. Cl.:

**H02P 7/00** (2006.01)

**H02P 1/38** (2006.01)

**B66D 1/46** (2006.01)

**B66D 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04013985 .9**

96 Fecha de presentación: **15.06.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1492221**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2004**

54 Título: **SISTEMA DE ACCIONAMIENTO, EN PARTICULAR PARA UN MECANISMO DE ELEVACIÓN Y/O UN DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO EN TRASLACIÓN.**

30 Prioridad:  
**27.06.2003 DE 10329157**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.01.2012**

73 Titular/es:  
**DEMAG CRANES & COMPONENTS GMBH  
RUHRSTRASSE 28  
58300 WETTER, DE**

72 Inventor/es:  
**Freitag, Holger;  
Münzebrock, Anton;  
Hasenack, Burkhard;  
Persico, Giuliano y  
Appel, Erik**

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

**ES 2 371 405 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de accionamiento, en particular para un mecanismo de elevación y/o un dispositivo de accionamiento en traslación

**[0001]** La invención se refiere a un sistema de accionamiento de un mecanismo de elevación y/o de un dispositivo de accionamiento en traslación, con un motor trifásico de polos conmutables con devanados para al menos dos velocidades de accionamiento distintas una de otra, con un elemento conmutador de polos que conecta al motor trifásico con un suministro de corriente para el cambio entre las velocidades de accionamiento del motor trifásico.

**[0002]** Para el movimiento horizontal o vertical de cargas por ejemplo en dispositivos de accionamiento en traslación o en elevación, en el estado de la técnica es del dominio público la técnica de usar motores eléctricos trifásicos de polos conmutables cuyo sentido de rotación es reversible cambiando dos de las fases de corriente continua con una inversión de corriente. Estos motores asíncronos de corriente trifásica pueden además presentar varios devanados que tengan distintos números de parejas de polos. Con ello existe la posibilidad de cambiar el número de revoluciones del motor por medio de una así llamada conmutación de polos entre los devanados del motor con los distintos números de parejas de polos. La relación del número de revoluciones viene entonces establecida por la relación de los números de polos de los devanados del motor. Una solución habitual para una inversión de polos y una inversión de corriente prevé contactos de maniobra que son accionados manualmente o con un dispositivo de accionamiento electromagnético. A éstos últimos se les denomina también contactores. Además, tanto en la inversión como en la conmutación de polos se conecta la corriente que viene condicionada por el consumo de potencia del motor. Al efectuarse una variación del sentido de rotación y/o del número de revoluciones, todos los contactos de los contactores conectan toda la corriente del motor. El corte de corriente en las cargas inductivas, que están aquí formadas por los devanados del motor, conduce a una generación de chispas en los contactos. La distancia de conmutación de los contactos debe elegirse de forma tal que tenga lugar una rápida extinción de las chispas y que el propio contacto resista las altas temperaturas que surgen sin sufrir daños. Por eso tienen que diseñarse todos los contactores de mando para esta modalidad de funcionamiento. El contactor de inversión y el contactor de conmutación de polos han venido siendo convenientemente dimensionados de acuerdo con la modalidad de funcionamiento que se ha aclarado anteriormente.

**[0003]** Soluciones conocidas, como por ejemplo las que se describen en la copia impresa de las piezas de la solicitud alemana distribuida al público DE 39 07 853 A1, tienen para la inversión dos contactores con al menos 6 contactos de potencia y para la conmutación de polos al menos otro contactor con al menos 4 contactos de potencia. El espacio necesario y los costes para los contactores aumentan desproporcionadamente con la potencia a conectar. En lugar de los contactores de mando pueden también usarse conmutadores electrónicos de semiconductores, que no obstante son de nuevo más costosos.

**[0004]** Por la copia impresa de las piezas de la solicitud alemana distribuida al público DE 40 26 376 A1 es ya conocida una combinación de conmutadores que consta de un interruptor de conexión/desconexión con un conmutador inversor en una caja de conmutadores común, en donde el conmutador inversor queda bloqueado con respecto al interruptor de conexión/desconexión para el control de un motor eléctrico. Este bloqueo tiene la misión de impedir que el conmutador inversor para el cambio del sentido de rotación del motor eléctrico pueda ser accionado cuando el interruptor de conexión/desconexión esté aún en su posición de conexión y cuando por consiguiente el motor eléctrico sea aún alimentado con energía. El conmutador inversor puede con ello ser conmutado tan sólo cuando esté sin corriente, gracias a lo cual supuestamente se impide que los contactos de maniobra del conmutador inversor puedan resultar dañados o destruidos. Esta combinación de conmutadores se emplea por ejemplo para la conmutación de un motor eléctrico en una máquina-herramienta.

**[0005]** Esta solución mecánica trae naturalmente consigo la consecuencia de que los tiempos de conmutación de la combinación de conmutadores son limitados, y por consiguiente también lo es su campo de aplicación.

**[0006]** Por la US 5.041.775 es conocido un acondicionador de aire cuyo ventilador está provisto de un motor trifásico conmutable cuya velocidad de accionamiento es variable entre dos velocidades por medio de un elemento de conmutación. Antes del elemento de conmutación está conectado en serie un conmutador de potencia por medio del cual puede dejarse sin corriente el motor del ventilador durante el cambio de velocidad. Por la copia impresa de las piezas de la solicitud alemana distribuida al público DE 15 63 534 A1 es además ya conocido un sistema para una regulación del registro dentro de una máquina impresora. Para en caso de darse según medición un elevado error de registro lograr una elevada velocidad de desplazamiento, es gobernado por la regulación del registro un motor trifásico de polos conmutables que es conmutable entre una más baja y una más alta velocidad de accionamiento. Para el cambio entre las velocidades de accionamiento está previsto un contactor. También por medio de un cambio o de una inversión de las fases del motor de corriente trifásica puede variarse su sentido de rotación. Para ello están previstos otros dos contactores.

**[0007]** La adicional copia impresa de las piezas de la solicitud alemana distribuida al público DE 42 37 861 A1 ya da a conocer un circuito para un motor de accionamiento de instalaciones de trituración de materiales o de prensado. El

motor eléctrico está configurado como motor trifásico con inversión del sentido de rotación. Para la inversión del sentido de rotación están previstos elementos conmutadores inversores. Para la operación de inversión los elementos conmutadores inversores son susceptibles de ser aislados del suministro de corriente por medio de unos medios principales de maniobra, para poder efectuar sin corriente la conmutación de los elementos conmutadores inversores.

5

**[0008]** La presente invención persigue la finalidad de crear un sistema de accionamiento de un mecanismo de elevación y/o de un dispositivo de accionamiento en traslación, con un motor trifásico de polos conmutables, cuya maniobrabilidad esté optimizada con respecto al gobierno del motor trifásico.

10

**[0009]** Según la invención se crea un sistema de accionamiento de un mecanismo de elevación y/o de un dispositivo de accionamiento en traslación, con un motor trifásico de polos conmutables con devanados para al menos dos velocidades de accionamiento distintas una de otra, con un elemento conmutador de polos que conecta al motor trifásico con un suministro de corriente para el cambio entre las velocidades de accionamiento del motor trifásico, en donde está conectado en serie antes del elemento conmutador de polos un elemento de conmutación de potencia y para la operación de conmutación de polos el motor trifásico es susceptible de ser aislado del suministro de corriente por medio del elemento de conmutación de potencia, en donde está conectado en serie antes del elemento conmutador de polos un elemento conmutador inversor por medio del cual es susceptible de ser cambiado el sentido de rotación del motor trifásico y este elemento conmutador inversor para la inversión es susceptible de ser aislado del suministro de corriente por medio del elemento de conmutación de potencia y en donde los tiempos de conmutación del elemento conmutador de polos o del elemento de conmutador de polos y del elemento conmutador inversor son de menos de 200 mseg., y preferiblemente de menos 50 mseg., con lo cual pueden conmutarse sin corriente el elemento conmutador de polos y el elemento conmutador inversor. Puesto que el tiempo de vida útil de los contactos para la conmutación de la corriente del motor depende de la magnitud de la corriente conmutada, se prolonga gracias a ello la duración de los contactos de maniobra. Puesto que según la invención las maniobras se efectúan sin corriente, los elementos de maniobra para la conmutación de polos y la inversión pueden dimensionarse con un tamaño convenientemente menor. Es aún necesaria ya tan sólo una pequeña capacidad de ruptura, es decir que son pequeñas las fuerzas de contacto a superar y las distancias de contacto. Los contactos de maniobra son también más económicos. Puesto que los tiempos de conmutación son tan cortos, el sistema de accionamiento según la invención puede también usarse para el gobierno de motores trifásicos de polos conmutables en mecanismos de elevación o en dispositivos de accionamiento en traslación, sin que en el tiempo de maniobra sin corriente se colapse el campo del motor eléctrico y por ejemplo caiga resbalando una carga.

15

20

25

30

**[0010]** Una idea central de la presente invención es la separación de la función de maniobra bajo carga y la lógica de contacto para sentido de rotación y velocidad en motores trifásicos de polos conmutables.

35

**[0011]** Es particularmente ventajoso que el elemento de conmutación de potencia y el elemento conmutador de polos o bien el elemento conmutador de polos y el elemento conmutador inversor estén conectados con una lógica de mando y que por medio de la lógica de mando sean gobernados secuencialmente el elemento de conmutación de potencia, el elemento conmutador de polos o bien el elemento conmutador de polos y el elemento conmutador inversor de forma tal que el elemento conmutador de polos o bien el elemento conmutador de polos y el elemento conmutador inversor sean antes de cada maniobra y por medio del elemento de conmutación de potencia convenientemente gobernado separados del suministro de corriente y una vez efectuada la maniobra sean de nuevo conectados con el suministro de corriente por medio del elemento de conmutación de potencia. Gracias a ello pueden ser de manera sencilla gobernados secuencialmente el elemento de conmutación de potencia, el elemento conmutador de polos y el elemento conmutador inversor.

40

45

**[0012]** En un perfeccionamiento constructivamente sencillo, el elemento de conmutación de potencia presenta tres contactos de conmutación de potencia, dos de los cuales están conectados con contactos conmutadores inversores del elemento conmutador inversor bipolar. Otro contacto de conmutación de potencia está directamente conectado con uno de los devanados y los contactos conmutadores inversores están respectivamente conectados por el lado de salida con uno de ambos contactos conmutadores cambiapolos del elemento conmutador de polos bipolar.

50

**[0013]** En otra forma de realización está previsto que por medio de la lógica de mando el elemento de conmutación de potencia y/o el elemento conmutador inversor sean gobernados de forma tal que sus maniobras sean sincronizadas con el número de revoluciones del motor trifásico. Las maniobras producidas por el operador son convenientemente activadas tan sólo cuando se han alcanzado los estados de "PARADA", "MARCHA LENTA", o "MARCHA RÁPIDA" del motor.

55

**[0014]** Esto permite una conmutación sin sacudidas entre distintas velocidades. En la aceleración del motor desde la parada esto se logra con una pequeña corriente de arranque del motor. Para ello se conecta primeramente el devanado con gran número de polos, y al ser alcanzado el número de revoluciones nominal deseado se conmuta pasando al devanado con pequeño número de polos para altas velocidades. A la inversa, para la desaceleración del motor desde una velocidad rápida se logra un enlentecimiento sin sacudidas mediante la conexión del devanado con gran número de

60

polos al ser alcanzado el número de revoluciones sincrónico. Así puede hacerse un cambio del sentido de rotación mediante desaceleración hasta la parada y aceleración o nuevo arranque en sentido contrario.

5 **[0015]** Además, así es posible controlar el óptimo punto de conmutación en el tiempo incluso para cargas variables y para ambos sentidos de rotación. La aceleración, o sea su tiempo hasta ser alcanzado el deseado número de revoluciones nominal, es dependiente de la carga y del sentido de rotación. Así, con cargas pesadas en la elevación surgen unos más largos tiempos de aceleración y con cargas pesadas en descenso surgen unos tiempos de aceleración más cortos. Estos efectos pueden evitarse o compensarse por medio de la sincronización.

10 **[0016]** En un perfeccionamiento puede estar previsto un freno, y en particular un freno electromecánico, que al hacerse el frenado es gobernado en dependencia del número de revoluciones del motor de corriente trifásica. También en el frenado puede sincronizarse la maniobra con el número de revoluciones del motor de corriente trifásica. La sincronización la forman ventajosamente el motor de corriente trifásica y el gobierno del mismo mediante la lógica de mando. Así es posible que un frenado generador o frenado con contracorriente sea desconectado al correcto número de revoluciones. Adicionalmente puede estar previsto un freno mecánico, en particular en el árbol del motor. Para hacer que se mantenga bajo el nivel de desgaste del freno mecánico y para así alcanzar una larga duración, primeramente se puede frenar desde el estado de "MARCHA RÁPIDA" mediante el funcionamiento en régimen de generador del motor trifásico o mediante la aportación de contracorriente pasando así al estado de "MARCHA LENTA". Para lograr una ininterrumpida desaceleración o un ininterrumpido frenado en el funcionamiento en régimen de generador hasta la "PARADA", se desconecta entonces el devanado con gran número de polos y se acciona el freno mecánico. En el frenado mediante contracorriente se puede también desacelerar o frenar eléctricamente hasta la parada, teniendo entonces que desconectarse el elemento de conmutación de potencia en la parada, para evitar un nuevo arranque en sentido contrario.

25 **[0017]** Es ventajoso que el elemento de conmutación de potencia presente tres contactos de conmutación de potencia y un contacto auxiliar, de los cuales dos están conectados con contactos conmutadores inversores del elemento conmutador inversor bipolar y otro está conectado directamente con uno de los devanados y los contactos conmutadores inversores están respectivamente conectados por el lado de salida con uno de ambos contactos conmutadores cambiapolos del elemento conmutador de polos bipolar y el contacto auxiliar está conectado con el freno mecánico.

30 **[0018]** El tiempo entre la desconexión y la nueva conexión del elemento de conmutación de potencia se ajusta también en estas formas de realización según la clase del ciclo de maniobra. Para una conmutación de polos es por ejemplo particularmente adecuado un tiempo de entre 50 mseg. y 100 mseg. Para una conmutación de fases (inversión) es adecuado un periodo de tiempo de más de 150 mseg. La distinta elección de los tiempos sirve para impedir una activación del freno mecánico. Además puede evitarse que en la conmutación de fases se produzca un cortocircuito ocasionado por el arco voltaico de conmutación.

35 **[0019]** Preferiblemente está previsto un generador de impulsos que le suministra a la lógica de mando una señal de número de revoluciones para que el elemento de conmutación de potencia y/o el elemento conmutador inversor sean gobernados para la sincronización de sus operaciones de conmutación con el número de revoluciones del motor de corriente trifásica.

40 **[0020]** Adicionales características, ventajas y detalles de la invención se desprenden de la siguiente descripción del dibujo. Las distintas figuras muestran lo siguiente:  
La Fig. 1, una forma de realización de un circuito de accionamiento para un motor trifásico de polos conmutables, y la Fig. 2, otra forma de realización de un circuito de accionamiento para un motor trifásico de polos conmutables con un freno mecánico.

45 **[0021]** Se aclara más detalladamente a continuación la invención a base de un primer ejemplo de realización representado en la Figura 1. La Figura 1 muestra un circuito de accionamiento 1 para un motor trifásico de polos conmutables 2, y en particular para un motor asíncrono de corriente trifásica. El motor trifásico 2 presenta dos devanados trifásicos con distintos números de parejas de polos, que están identificados con las letras de identificación 1U, 1V, 1W, 2U, 2V y 2W.

50 **[0022]** El circuito de accionamiento 1 y con ello también el motor trifásico 2 es alimentado con energía por medio de un sistema de suministro de corriente trifásica, del cual están representadas las fases L1, L2 y L3. Visto desde las fases L1, L2 y L3 y en dirección al motor trifásico 2, el circuito de accionamiento 1 consta aquí en esencia de un elemento de conmutación bajo carga 3 después del cual están conectados en serie un elemento conmutador inversor 4 y un elemento conmutador de polos 5.

60 **[0023]** El elemento de conmutación bajo carga 3 está como contactor de potencia convencional equipado con tres contactos de conmutación de potencia 3a, 3b y 3c que están convenientemente asignados por el lado de entrada a las tres fases L1, L2 y L3 del sistema de suministro de energía. Por medio de estos tres contactos de conmutación de

potencia 3a, 3b y 3c, vinculados mecánicamente entre sí, el motor trifásico 2 puede con una maniobra ser separado en todos los polos de las fases L1, L2 y L3.

**[0024]** En el lado de salida, el primer contacto de conmutación de potencia 3a que está asignado a la fase L1 está directamente conectado con el devanado 1U del motor trifásico 2. El segundo contacto de conmutación de potencia 3b, que está asignado a la fase L2, está conectado por el lado de salida y por medio de un correspondiente conductor con un primer contacto conmutador inversor 4a del elemento conmutador inversor bipolar 4 y el tercer contacto de conmutación de potencia 3b, que está asignado a la fase L3, está conectado con un segundo contacto conmutador inversor 4b del elemento conmutador inversor 4. Ambos contactos de conmutación de potencia 3a y 3b son respectivamente susceptibles de ser movidos juntamente para así pasar de una primera posición de maniobra de "ROTACIÓN A LA DERECHA" a una segunda posición de maniobra de "ROTACIÓN A LA IZQUIERDA". En la primera posición de maniobra de "ROTACIÓN A LA DERECHA", el primer contacto conmutador inversor 4a está conectado por el lado de salida con el lado de entrada de un primer contacto conmutador cambiapolos 5a y el segundo contacto conmutador inversor está conectado por el lado de salida con el lado de entrada de un segundo contacto conmutador cambiapolos 5b del elemento conmutador de polos bipolar 5. En la posición de maniobra de "ROTACIÓN A LA IZQUIERDA", ambas fases L2 y L3 son intercambiadas entre sí, con lo cual el primer contacto conmutador inversor 4a queda conectado por el lado de salida con el lado de entrada del segundo contacto conmutador cambiapolos 5b y el segundo contacto conmutador inversor 4b queda conectado por el lado de salida con el lado de entrada del primer contacto conmutador cambiapolos 5a.

**[0025]** Con sus contactos conmutadores cambiapolos 5a y 5b, el elemento conmutador de polos 5 queda conectado eléctricamente por el lado de salida con los devanados 1V, 1W, 2V y 2W según la posición de los contactos conmutadores cambiapolos 5a y 5b. En la posición de maniobra de "MARCHA LENTA", el primer contacto conmutador cambiapolos 5a está conectado con el devanado 1V y el segundo contacto conmutador cambiapolos 5b está conectado con el devanado 1W. En la otra posición de maniobra de "MARCHA RÁPIDA", el primer contacto conmutador cambiapolos 5a está conectado con el devanado 2V y el segundo contacto conmutador cambiapolos 5b está conectado con el devanado 2W.

**[0026]** Gracias al hecho de que por medio del elemento de conmutación bajo carga 3 el motor trifásico 2 es susceptible de ser separado en todos los polos de las fases L1, L2 y L3 del sistema de suministro de corriente trifásica, es posible conmutar en el estado en el que el mismo está sin corriente el elemento conmutador inversor 4 con sus dos contactos conmutadores inversores 4a y 4b, así como el elemento conmutador de polos 5 con sus dos contactos conmutadores cambiapolos 5a y 5b. Gracias a ello, ambos contactos conmutadores inversores 4a y 4b del elemento conmutador inversor 4 y ambos contactos conmutadores cambiapolos 5a y 5b del elemento conmutador de polos 5 prácticamente no se ven sometidos a desgaste de contacto eléctrico alguno y no tienen que ser diseñados con un tamaño constructivo que permita una conmutación bajo carga. Gracias a ello se ve también correspondientemente reducido el tamaño constructivo, y pueden usarse pequeños contactores, relés o válvulas de semiconductores.

**[0027]** El elemento de conmutación bajo carga 3, el elemento conmutador inversor 4 y el elemento conmutador de polos 5 están conectados con una lógica de maniobra 7 por medio de conductores de mando 6a, 6b y 6c. La lógica de maniobra 7 está conectada por el lado de entrada con conmutadores no representados a los que corresponden las funciones de mando de "PARADA", "ROTACIÓN A LA DERECHA", "ROTACIÓN A LA IZQUIERDA", "MARCHA RÁPIDA" y "MARCHA LENTA". Si se acciona uno de los conmutadores, la lógica de maniobra 7 hace en primer lugar que el motor trifásico 2 sea separado de las fases L1, L2 y L3 por medio del elemento de conmutación bajo carga 3, y luego es realizada la función de mando que corresponde al conmutador accionado por medio de una correspondiente conmutación del elemento conmutador inversor 4 y/o del elemento conmutador de polos 5. A continuación es accionado de nuevo el elemento de conmutación bajo carga 3 y con ello el motor trifásico 2 es en la deseada modalidad de funcionamiento de nuevo alimentado con corriente desde las fases L1, L2 y L3 y por medio del elemento de conmutación bajo carga 3, del elemento conmutador inversor 4 y/o del elemento conmutador de polos 5. Con ello, el elemento conmutador inversor 4 y/o el elemento conmutador de polos 5 son según la invención maniobrados exclusivamente cuando están sin corriente. La lógica de maniobra 7 tiene con ello en esencia la función de un dispositivo de control de secuencia para la secuencia de las maniobras en el tiempo para la realización de las funciones de mando, y permite que se alcancen unos cortos tiempos de conmutación. En una aplicación del motor trifásico 2 en un mecanismo de elevación, los tiempos de conmutación son de menos de 50 mseg. Con ello se impide con seguridad un hundimiento de la carga. En el caso de una aplicación del motor trifásico 2 en un dispositivo de accionamiento en traslación, los tiempos de conmutación son de menos de 200 mseg.

**[0028]** En una forma de realización preferida está además previsto en la lógica de maniobra 7 que el accionamiento del elemento de conmutación de potencia 3 esté sincronizado con la frecuencia del sistema de suministro de corriente trifásica o con el número de revoluciones del motor trifásico 2. Partiendo de ello puede entonces elegirse óptimamente el punto de conexión y de desconexión en el tiempo del elemento de conmutación de potencia 3, y ventajosamente se logra gracias a ello un escaso desgaste de los contactos y de los componentes mecánicos del sistema de accionamiento. Mediante el control de secuencia dentro de la lógica de maniobra 7 pueden controlarse óptimamente con independencia unos de otros también los puntos en el tiempo para la desaplicación y respectivamente para la aplicación

de un freno. También con ayuda de la lógica de maniobra 7 pueden impedirse las indeseadas sucesiones de órdenes dadas por un operador.

**[0029]** La lógica de maniobra 7 está preferiblemente hecha en forma de IC (IC = circuito integrado) programable (como por ejemplo un ASIC (ASIC = circuito integrado de aplicación específica), un microprocesador, o un PGA (PGA = amplificador de ganancia programable)). La lógica de maniobra 7 que ya existe para el circuito de accionamiento según la invención puede también usarse para la realización de otras funciones, tales como por ejemplo el frenado eléctrico por medio del devanado con gran número de polos, el arranque por medio del devanado con gran número de polos, la "supresión de pulsaciones" y/o la detección del número de revoluciones.

**[0030]** Se entiende por "pulsaciones" un rápido y repetido accionamiento del pulsador de mando de "ROTACIÓN A LA DERECHA" o "ROTACIÓN DE LA IZQUIERDA" por parte del operador. El tiempo de puesta a régimen de los motores de corriente trifásica conectados en la red queda situado dentro de la gama de valores de < 1 seg. Mediante una rápida pulsación con tiempos de repetición < 1 seg., la corriente de arranque del motor es conectada y desconectada repetidamente. Como es sabido, la corriente de arranque de los motores de corriente trifásica conectados en la red es un múltiplo de la corriente nominal (con un típico factor de 6-7). Al ser pulsados, los contactos de maniobra conectan y desconectan repetidamente la corriente de arranque; y esto conduce a un prematuro desgaste de los contactos de maniobra. La "supresión de pulsaciones" impide una pulsación con unos tiempos de repetición inferiores al tiempo de puesta a régimen del motor. Los accionamientos de pulsadores dentro del tiempo de puesta a régimen son ignorados por la lógica secuencial, con lo cual no es posible una repetida conexión de la corriente de arranque.

**[0031]** Para los casos de aplicación en los que deban impedirse los fallos ocasionados por los arcos voltaicos de conmutación del elemento tripolar de conmutación de potencia 3, éste puede sustituirse con un escaso gasto por un conmutador de semiconductores. Gracias a ello también se ve multiplicado el tiempo de vida útil del circuito de accionamiento según la invención.

**[0032]** La forma de realización según la Fig. 2 se diferencia de la forma de realización anteriormente descrita en esencia en la presencia de un freno mecánico 8, un generador de impulsos 9 y su adecuado cableado, por lo cual se usan los mismos signos de referencia como los que se utilizan en la Fig. 1.

**[0033]** El freno 8 está dispuesto en el árbol 10 del motor trifásico 2. En cuanto al generador de impulsos 9, se trata de un dispositivo para la determinación del número de revoluciones del motor 2 con el cual está familiarizado el experto en la materia. Dicho dispositivo está asimismo dispuesto en el árbol 10 del motor y le suministra a la lógica de maniobra 7 impulsos para la determinación del número de revoluciones del motor 2 (véase lo expuesto anteriormente).

**[0034]** También en esta forma de realización el elemento de conmutación bajo carga 3 está como contactor de potencia convencional equipado con tres contactos de conmutación de potencia 3a, 3b y 3c, que están convenientemente asignados por el lado de entrada a las tres fases L1, L2 y L3 del suministro de energía. Por medio de los tres contactos de conmutación de potencia 3a, 3b y 3c, que están unidos mecánicamente entre sí, con una maniobra puede separarse el motor trifásico 2 en todos los polos de las fases L1, L2 y L3. Hay además un contacto auxiliar 3d que está cableado con el freno 8 y sirve para su conexión y desconexión.

**[0035]** El freno mecánico 8 está por un lado y por medio de un correspondiente conductor directamente conectado con el lado de entrada del segundo contacto conmutador cambiapolos 5a y por el otro lado está conectado con el lado de salida del contacto auxiliar 3d. El contacto auxiliar 3d está conectado por el lado de entrada con el lado de entrada del primer contacto conmutador cambiapolos 5a.

**[0036]** En todos los estados de "PARADA", "ROTACIÓN A LA DERECHA", "ROTACIÓN A LA IZQUIERDA", "MARCHA RÁPIDA" y "MARCHA LENTA", el freno 8 es desaplicado en cuanto han sido conmutados los contactos de conmutación de potencia 3a, 3b y 3c y el contacto auxiliar 3d y circula una corriente por el freno 8. Con ello se asegura que el motor 2 no tenga que arrancar o estar en marcha contra el freno. El freno 8 es además aplicado automáticamente p. ej. mediante accionamiento por resorte en cuanto se interrumpe el flujo de corriente al motor 2 mediante la apertura de los contactos de conmutación de potencia (y del contacto auxiliar). También el gobierno del freno 8 por medio de la lógica de maniobra 7 es sincronizado con el número de revoluciones del motor trifásico 2.

**[0037]** La forma de realización de la Fig. 2 se ajusta por lo demás a la de la Fig. 1.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de accionamiento de un mecanismo de elevación y/o de un dispositivo de accionamiento en traslación, con un motor trifásico de polos conmutables (2) con devanados para al menos dos velocidades de accionamiento distintas una de otra, con un elemento conmutador de polos que conecta al motor trifásico (2) con un suministro de corriente (L1, L2, L3) para el cambio entre las velocidades de accionamiento del motor trifásico (2), en donde está conectado en serie antes del elemento conmutador de polos (5) un elemento de conmutación de potencia (3) y para la operación de conmutación de polos el motor trifásico (2) es susceptible de ser aislado del suministro de corriente (L1, L2, L3) por medio del elemento de conmutación de potencia (3), en donde está conectado en serie antes del elemento conmutador de polos (5) un elemento conmutador inversor (4) por medio del cual es susceptible de ser cambiado el sentido de rotación del motor trifásico (2) y para la inversión el motor trifásico (2) es susceptible de ser aislado del suministro de corriente por medio del elemento de conmutación de potencia (3) y los tiempos de conmutación del elemento conmutador de polos (5) o del elemento de conmutador de polos (5) y del elemento conmutador inversor (4) son de menos de 200 mseg., y preferiblemente de menos 50 mseg.
- 20 2. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de conmutación de potencia (3) y el elemento conmutador de polos (5) o bien el elemento conmutador de polos (5) y el elemento conmutador inversor (4) están conectados con una lógica de mando (7) y por medio de la lógica de mando (7) son gobernados secuencialmente el elemento de conmutación de potencia (3), el elemento conmutador de polos (5) o bien el elemento conmutador de polos (5) y el elemento conmutador inversor (4) de forma tal que el elemento conmutador de polos (5) o bien el elemento conmutador de polos (5) y el elemento conmutador inversor (4) son antes de cada maniobra y por medio del elemento de conmutación de potencia (3) convenientemente gobernado separados del suministro de corriente y una vez efectuada la maniobra son de nuevo conectados con el suministro de corriente por medio del elemento de conmutación de potencia (3).
- 30 3. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de conmutación de potencia (3) presenta tres contactos de conmutación de potencia (3a, 3b, 3c), dos de los cuales están conectados con contactos conmutadores inversores (4a, 4b) del elemento conmutador inversor bipolar (4) y otro contacto de conmutación de potencia está directamente conectado con uno de los devanados (1U, 1V, 1W, 2U, 2V, 2W) y los contactos conmutadores inversores (4a, 4b) están respectivamente conectados por el lado de salida con uno de ambos contactos conmutadores cambiapolos (5a, 5b) del elemento conmutador de polos bipolar (5).
- 40 4. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** por medio de la lógica de mando (7) el elemento de conmutación de potencia (3) y/o el elemento conmutador inversor (4) son gobernados de forma tal que sus maniobras son sincronizadas con el número de revoluciones del motor trifásico (2).
- 45 5. Sistema de accionamiento según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** está previsto un freno que es gobernado de forma tal que sus maniobras se sincronizan con el número de revoluciones del motor trifásico (2).
- 50 6. Sistema de accionamiento según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** está previsto un freno electromecánico.
- 55 7. Sistema de accionamiento según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el freno electromecánico es gobernado por la lógica de mando (7).
- 60 8. Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** está previsto un freno mecánico (8), en particular en el árbol (10) del motor.
9. Sistema de accionamiento según la reivindicación 8, **caracterizado por el hecho de que** el elemento de conmutación de potencia (3) presenta tres contactos de conmutación de potencia (3a, 3b, 3c) y un contacto auxiliar (3d), de los cuales dos están conectados con contactos conmutadores inversores (4a,

4b) del elemento conmutador inversor bipolar (4) y otro está conectado directamente con uno de los devanados (1U, 1V, 1W, 2U, 2V, 2W) y los contactos conmutadores inversores (4a, 4b) están respectivamente conectados por el lado de salida con uno de ambos contactos conmutadores cambiapolos (5a, 5b) del elemento conmutador de polos bipolar (5) y el contacto auxiliar (3d) está conectado con el freno mecánico (8).

5

10. Sistema de accionamiento según la reivindicación 9,  
**caracterizado por el hecho**

10

**de que** está previsto un generador de impulsos (9) que le suministra a la lógica de mando (7) una señal de número de revoluciones para que el elemento de conmutación de potencia (3) y/o el elemento conmutador inversor (4) sean gobernados para la sincronización de sus operaciones de conmutación con el número de revoluciones del motor de corriente trifásica (2).

Fig. 1

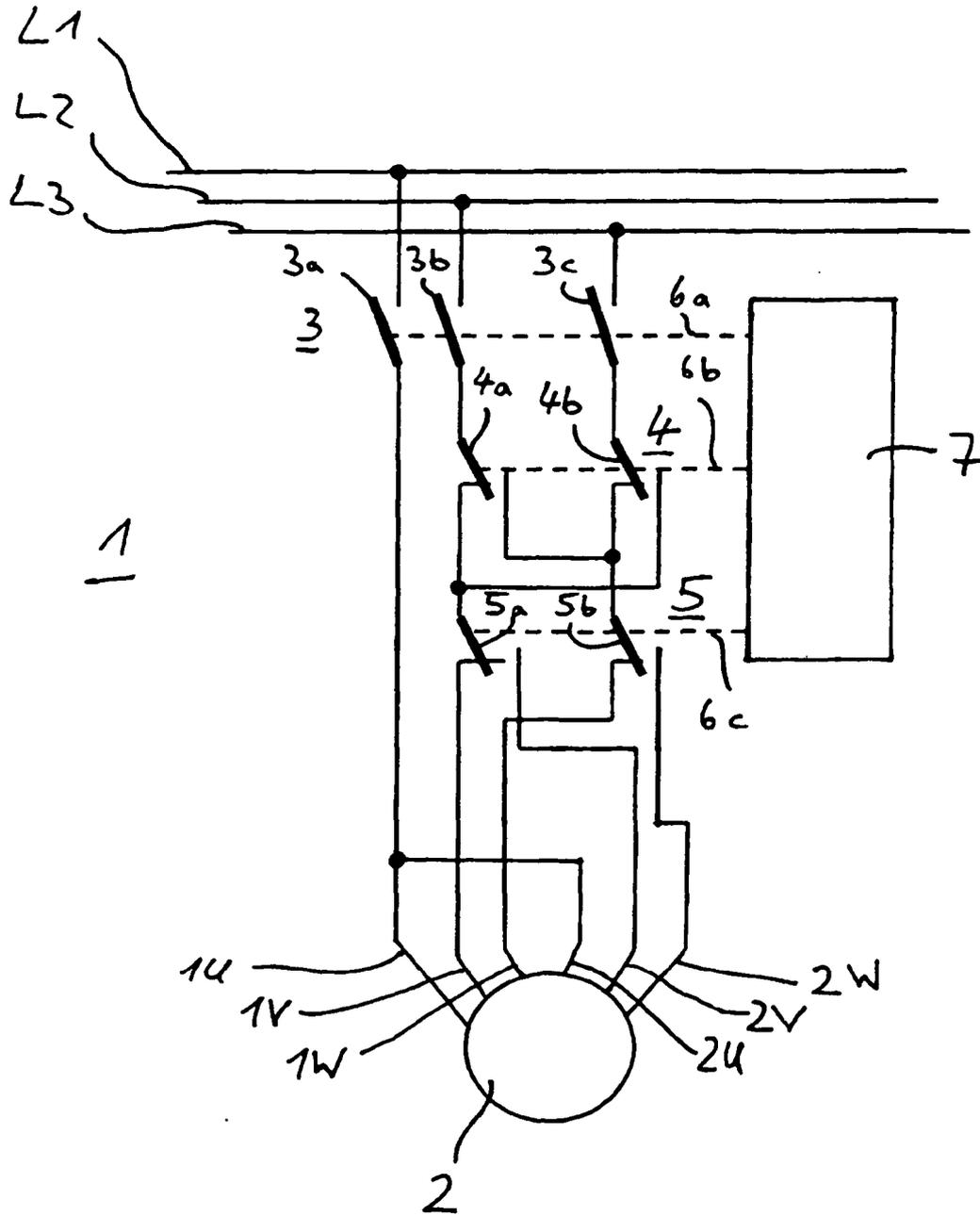


Fig. 2

