

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 089**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2007 PCT/US2007/004000**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2008 WO08100259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2007 E 07750812 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2117983**

54 Título: **Operación automática de rescate para un sistema de variador regenerativo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.11.2018**

73 Titular/es:  
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington CT 06032, US**

72 Inventor/es:  
**AGIRMAN, ISMAIL;**  
**BLASKO, VLADIMIR y**  
**HIGGINS, FRANK**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 689 089 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**

Operación automática de rescate para un sistema de variador regenerativo

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de alimentación. En particular, la presente invención se refiere a un sistema de alimentación de ascensor que incluye un variador regenerativo operable para proporcionar una operación automática de rescate y para cargar la fuente de alimentación de reserva asociada con la operación automática de rescate.

10 Un sistema de variador de ascensor está diseñado típicamente para operar en un intervalo de voltajes de entrada específico de una fuente de alimentación. Los componentes del variador tienen voltaje y corriente de funcionamiento que permiten que el variador opere continuamente mientras la fuente de alimentación permanece dentro del intervalo de voltajes de entrada designado. No obstante, en ciertos mercados, la red de empresas de servicios públicos es menos fiable y son frecuentes caídas de voltaje de la empresa de servicios públicos, condiciones de apagón (es decir, condiciones de voltaje por debajo de la banda de tolerancia del variador) y/o condiciones de pérdida de potencia. Cuando ocurren caídas de voltaje de la empresa de servicios públicos, el variador atrae más corriente de la fuente de alimentación para mantener una alimentación uniforme al motor de elevación. En los sistemas convencionales, cuando se está extrayendo una corriente excesiva de la fuente de alimentación, el variador se apagará para evitar dañar los componentes del variador.

20 Cuando ocurre una caída de potencia o pérdida de potencia, el ascensor puede llegar a quedarse parado entre plantas en el hueco de ascensor hasta que la fuente de alimentación vuelva al intervalo de voltaje nominal de operación. En sistemas convencionales, los pasajeros en el ascensor pueden quedarse atrapados hasta que un trabajador de mantenimiento sea capaz de liberar un freno para controlar el movimiento de la cabina hacia arriba o hacia abajo para permitir que el ascensor se mueva a la planta más cercana. Más recientemente, se han introducido sistemas de ascensores que emplean operación automática de rescate. Estos sistemas de ascensores incluyen dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica que se controlan después de un fallo de alimentación para proporcionar potencia para mover el ascensor a la siguiente planta para el desembarco de pasajeros. No obstante, muchos sistemas actuales de operación automática de rescate son complejos y caros de implementar, y pueden proporcionar una potencia no fiable al variador del ascensor después de un fallo de alimentación. Además, los sistemas actuales requieren un cargador dedicado para la fuente de alimentación de reserva asociada con el procedimiento de operación automática de rescate.

30 Un ejemplo de tal sistema se puede encontrar en el documento US6315081 B1 que describe un aparato para su uso en un fallo de ascensor, en el que una fuente de alimentación de reserva se carga mediante un cargador y se usa cuando se recibe una señal de control predeterminada, en donde la necesidad del ascensor se controla con el fin de limitar el uso de potencia.

Breve compendio de la invención

35 Según la presente invención, se proporciona un sistema para accionar continuamente un motor de elevación de ascensor durante condiciones de operación normales y de fallo de alimentación según la reivindicación 1.

40 La invención objeto se dirige a un sistema para accionar continuamente un motor de elevación de ascensor durante condiciones de operación normales y de fallo de alimentación. Un variador regenerativo entrega potencia al motor de elevación desde una fuente de alimentación principal durante la condición de operación normal y desde una fuente de alimentación de reserva durante la condición de operación de fallo de alimentación. Un controlador opera el variador regenerativo para proporcionar potencia disponible sobre el variador regenerativo a la fuente de alimentación de reserva durante la condición de operación normal.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema de alimentación que incluye un controlador y un variador regenerativo para accionar continuamente una elevación de ascensor durante condiciones de operación normales y de fallo de alimentación.

La FIG. 2 es una vista esquemática de un circuito de operación automática de rescate para conmutar desde una fuente de alimentación principal a una fuente de alimentación de reserva en el caso de un fallo de alimentación.

50 La FIG. 3 es una vista esquemática del circuito de operación automática de rescate configurado para proporcionar potencia disponible en el variador regenerativo para recargar la fuente de alimentación de reserva.

Descripción detallada

La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema de alimentación 10 que incluye un controlador 12 para accionar el motor de elevación 14 del ascensor 16 a partir de la fuente de alimentación principal 17 según una realización de la presente invención. El ascensor 16 incluye una cabina de ascensor 18 y un contrapeso 20 que están conectados a

través de cableado 22 al motor de elevación 14. La fuente de alimentación principal 17 puede ser electricidad suministrada desde una empresa eléctrica de servicios públicos, tal como desde una fuente de energía comercial.

Como se describirá en la presente memoria, el sistema de alimentación 10 está configurado para proporcionar alimentación sustancialmente ininterrumpida durante condiciones normales y de fallo de alimentación para accionar el motor de elevación 14 y otros sistemas de ascensor. En ciertos mercados la red de servicios públicos es menos fiable, donde son frecuentes caídas de voltaje persistentes de la empresa de servicios públicos, condiciones de apagón y/o condiciones de pérdida de potencia. El sistema de alimentación 10 según la presente invención incluye un circuito de operación automática de rescate (ARO) 24 para permitir la operación continua del motor de elevación 14 en condiciones de operación normales durante estos períodos de irregularidad conmutando desde la fuente de alimentación principal que falla a una fuente de alimentación de reserva. Además, el sistema de alimentación 10 es operable para proporcionar potencia disponible para recargar la fuente de alimentación de reserva durante condiciones de operación normales y de ahorro de energía. Si bien la siguiente descripción se dirige a accionar un motor de elevación de ascensor, se apreciará que el circuito de ARO 24 se puede emplear para proporcionar potencia continua a cualquier tipo de carga.

El sistema de alimentación 10 incluye el controlador 12, el circuito de operación automática de rescate (ARO) 24, el filtro de interferencia electromagnética (EMI) 26, los reactores de línea 28, el convertidor de potencia 30, el condensador de filtrado 32, el inversor de potencia 34 y el sensor de corriente del motor 35. El convertidor de potencia 30 y el inversor de potencia 34 están conectados por el bus de alimentación 36. El condensador de filtrado 32 está conectado a través del bus de alimentación 36. El controlador 12 incluye el control de ARO 40, el bucle enganchado en fase 42, el control de convertidor 44, el variador de voltaje de bus de DC 46, el control de inversor 48, el sensor de voltaje de fuente de alimentación 50, el control de perfil de movimiento de ascensor 52 y el control de posición, velocidad y corriente 54. En una realización, el controlador 12 es un procesador digital de señal (DSP), y cada uno de los componentes del controlador 12 son bloques funcionales que se implementan en software ejecutado por el controlador 12.

El control de ARO 40 está conectado entre la fuente de alimentación principal 17 y el filtro de EMI 26, y proporciona señales de control al circuito de ARO 24 como salida. Los reactores de línea 28 están conectados entre el filtro de EMI 26 y el convertidor de potencia 30. El bucle enganchado en fase 42 recibe la señal trifásica desde la fuente de alimentación principal 17 como entrada, y proporciona una salida al control de convertidor 44, al regulador de voltaje de bus de DC 46 y al sensor de voltaje de fuente de alimentación 50. El control de convertidor 44 también recibe una entrada desde el variador de voltaje de bus de DC y proporciona una salida al convertidor de potencia 30. El sensor de voltaje de fuente de alimentación 50 proporciona una salida al control de perfil de movimiento de ascensor 52, que a su vez proporciona una salida al control de posición, velocidad y corriente 54. El regulador de voltaje de bus de DC 46 recibe señales desde el bucle enganchado en fase 42 y desde el control de posición, velocidad y corriente 54, y monitoriza el voltaje a través del bus de alimentación 36. El control de inversor 48 también recibe una señal desde el control de posición, velocidad y corriente 54 y proporciona una salida de control al inversor de potencia 34.

La fuente de alimentación principal 17, que puede ser una fuente de alimentación de AC trifásica de la fuente de energía comercial, proporciona alimentación eléctrica al convertidor de potencia 30 durante las condiciones de operación normales (por ejemplo, dentro del 10% del voltaje de operación normal de la fuente de alimentación principal 17). Como se describirá con respecto a la FIG. 2, durante las condiciones de fallo de alimentación, el circuito de ARO 24 se controla para conmutar desde la fuente de alimentación principal 17 a una fuente de alimentación de reserva. El convertidor de potencia 30 es un convertidor de potencia trifásico que es operable para convertir la potencia de AC trifásica de la fuente de alimentación principal 17 en potencia de DC. En una realización, el convertidor de potencia 30 comprende una pluralidad de circuitos de transistor de potencia que incluyen transistores 56 y diodos 58 conectados en paralelo. Cada transistor 56 puede ser, por ejemplo, un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT). El electrodo controlado (es decir, puerta o base) de cada transistor 56 está conectado al control de convertidor 44. El control de convertidor 44 controla los circuitos de transistor de potencia para rectificar la potencia de AC trifásica desde la fuente de alimentación principal 17 a la potencia de salida de DC. La potencia de salida de DC se proporciona por el convertidor de potencia 30 sobre el bus de alimentación 36. El condensador de filtrado 32 alisa la potencia rectificadora proporcionada por el convertidor de potencia 30 sobre el bus de alimentación 36. Se debería observar que, aunque la fuente de alimentación principal 17 se muestra como una fuente de alimentación de AC trifásica, el sistema de alimentación 10 se puede adaptar para recibir alimentación de cualquier tipo de fuente de energía, incluyendo una fuente de energía de AC monofásica y una fuente de energía de DC.

Los circuitos de transistor de potencia del convertidor de potencia 30 también permiten que la potencia sobre el bus de alimentación 36 sea invertida y proporcionada a la fuente de alimentación principal 17. En una realización, el controlador 12 emplea modulación de anchura de pulsos (PWM) para producir impulsos de activación para conmutar periódicamente los transistores 56 del convertidor de potencia 30 para proporcionar una señal de potencia de AC trifásica a la fuente de alimentación principal 17. Esta configuración regenerativa reduce la demanda en la fuente de alimentación principal 17. El filtro de EMI 26 está conectado entre la fuente de alimentación principal 17 y el convertidor de potencia 30 para suprimir los transitorios de voltaje, y los reactores de línea 28 están conectados entre la fuente de alimentación principal 17 y el convertidor de potencia 30 para controlar la corriente que pasa entre la fuente de alimentación principal 17 y convertidor de potencia 30. En otra realización, el inversor de potencia 30 comprende un rectificador de puente de diodos trifásico.

El inversor de potencia 34 es un inversor de potencia trifásico que es operable para invertir potencia de DC del bus de alimentación 36 a potencia de AC trifásica. El inversor de potencia 34 comprende una pluralidad de circuitos de transistor de potencia que incluyen los transistores 60 y diodos 62 conectados en paralelo. Cada transistor 60 puede ser, por ejemplo, un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT). En una realización, el electrodo controlado (es decir, puerta o base) de cada transistor 60 se controla por el control de inversor 48 para invertir la potencia de DC en el bus de alimentación 36 a potencia de salida de AC trifásica. La potencia de AC trifásica en las salidas del inversor de potencia 34 se proporciona al motor de elevación 14. En una realización, el control de inversor 48 emplea PWM para producir pulsos de activación para conmutar periódicamente los transistores 60 del inversor de potencia 34 para proporcionar una señal de potencia de AC trifásica al motor de elevación 14. El control de inversor 48 puede variar la velocidad y la dirección de movimiento del ascensor 16 ajustando la frecuencia y la magnitud de los pulsos de activación para los transistores 60.

Además, los circuitos de transistor de potencia del inversor de potencia 34 son operables para rectificar la potencia que se genera cuando el ascensor 16 acciona el motor de elevación 14. Por ejemplo, si el motor de elevación 14 está generando potencia, el control de inversor 34 desactiva los transistores 60 en el inversor de potencia 34 para permitir que la potencia generada sea rectificada por los diodos 62 y proporcionada al bus de alimentación 36. El condensador de filtrado 32 alisa la potencia rectificada proporcionada por el inversor de potencia 34 sobre el bus de alimentación 36.

El motor de elevación 14 controla la velocidad y la dirección de movimiento entre la cabina de ascensor 18 y el contrapeso 20. La potencia requerida para accionar el motor de elevación 14 varía con la aceleración y la dirección del ascensor 16, así como la carga en la cabina de ascensor 18. Por ejemplo, si el ascensor 16 está siendo acelerado, sube con una carga mayor que el peso del contrapeso 20 (es decir, carga pesada), o baja con una carga menor que el peso del contrapeso 20 (es decir, carga ligera), se requiere una cantidad máxima de potencia para accionar el motor de elevación 14. Si el ascensor 16 se está nivelando o funcionando a una velocidad fija con una carga equilibrada, puede estar usando una cantidad menor de potencia. Si el ascensor 16 está siendo desacelerado, bajando con una carga pesada o subiendo con una carga ligera, el ascensor 16 acciona el motor de elevación 14. En este caso, el motor de elevación 14 genera una potencia de AC trifásica que se convierte en potencia de DC por el inversor de potencia 34 bajo el control del control de inversor 30. La potencia de DC convertida se acumula en el bus de alimentación 36.

El control de perfil de movimiento de ascensor 52 genera una señal que se usa para controlar el movimiento del ascensor 16. En particular, la operación automática de ascensor implica el control de la velocidad del ascensor 16 durante un recorrido del ascensor. El cambio de tiempo en velocidad para un recorrido completo se denomina el "perfil de movimiento" del ascensor 16. De esta manera, el control del perfil de movimiento del ascensor 52 genera un perfil de movimiento del ascensor que establece la aceleración máxima, la velocidad máxima de estado estacionario y la deceleración máxima del ascensor 16. El perfil de movimiento particular y los parámetros de movimiento generados por el control de perfil de movimiento del ascensor 52 representan un compromiso entre el deseo de velocidad "máxima" y la necesidad de mantener niveles aceptables de comodidad para los pasajeros.

La salida del perfil de movimiento del control de perfil de movimiento del ascensor 52 se proporciona al control de posición, velocidad y corriente 54. Estas señales se comparan con valores reales de realimentación de la posición del motor ( $pos_m$ ), velocidad del motor ( $v_m$ ) y corriente del motor ( $i_m$ ) mediante el control de posición, velocidad y corriente 54 para determinar una señal de error relacionada con la diferencia entre los parámetros de operación reales del motor de elevación 14 y los parámetros de operación objetivo. Por ejemplo, el control de posición, velocidad y corriente 54 puede incluir amplificadores proporcionales e integrales para proporcionar la determinación de esta señal de error a partir de los parámetros de movimiento ajustados reales y deseados. La señal de error se proporciona por el control de posición, velocidad y corriente 54 al control de inversor 48 y al regulador de voltaje de bus de DC 46.

En base a la señal de error del control de posición, velocidad y corriente 54, el control de inversor 48 calcula las señales a ser proporcionadas al inversor de potencia 34 para accionar el motor de elevación 14 conforme al perfil de movimiento cuando el motor de elevación 14 está funcionando. Como se ha descrito anteriormente, el control de inversor 48 puede emplear PWM para producir pulsos de activación para conmutar periódicamente los transistores 60 del inversor de potencia 34 para proporcionar una señal de potencia de AC trifásica para el motor de elevación 14. El control de inversor 48 puede variar la velocidad y la dirección de movimiento del ascensor 16 ajustando la frecuencia y la magnitud de los pulsos de activación para los transistores 60.

Se debería observar que aunque se muestra un único motor de elevación 14 conectado al sistema de alimentación 10, el sistema de alimentación 10 se puede modificar para alimentar múltiples motores de elevación 14. Por ejemplo, una pluralidad de inversores de potencia 34 se puede conectar en paralelo a través del bus de alimentación 36 para proporcionar alimentación a una pluralidad de motores de elevación 14. Como otro ejemplo, una pluralidad de sistemas de accionamiento (incluyendo los reactores de línea 28, el convertidor de potencia 30, el condensador de filtrado 32, el inversor de potencia 34 y el bus de alimentación 36) se pueden conectar en paralelo de manera que cada sistema de accionamiento proporciona potencia a un motor de elevación 12.

La FIG. 2 es una vista esquemática de la circuitería de entrada del sistema de alimentación 10 mostrado en la FIG. 1 que es operable para proporcionar una operación continua del motor de elevación 14 durante las condiciones de operación normales y de fallo de alimentación de la fuente de alimentación principal 17. La circuitería de entrada del sistema de alimentación 10 incluye la fuente de alimentación principal 16, el circuito de ARO 24, el filtro de EMI 26 (se muestra la parte de condensador del filtro de EMI 26), los reactores de línea 28, el convertidor de potencia 30, el condensador de filtrado 32, el bus de alimentación 36 y el control de convertidor 44.

El circuito de ARO 24 incluye el conmutador de fuente de alimentación de reserva 70, el módulo de conmutador de alimentación principal 72 incluyendo los conmutadores de alimentación principal 74a, 74b y 74c, la batería 76 y el sensor de voltaje 78. El conmutador de relé de alimentación principal 74a está conectado entre la entrada R de la fuente de alimentación principal 16 y la pata R del convertidor de potencia 30, el conmutador de relé de alimentación principal 74b está conectado entre la entrada S de la fuente de alimentación principal 16 y la pata S del convertidor de potencia 30, y el conmutador de relé de alimentación principal 74c está conectado entre la entrada T de la fuente de alimentación principal 16 y la pata T del convertidor de potencia 30. El conmutador de alimentación de reserva 70 está conectado entre el polo positivo de la batería 76 y la pata R del convertidor de potencia 30. El polo negativo de la batería 76 está conectado al nodo común del convertidor de potencia 30 y el bus de alimentación 36. El sensor de voltaje 78 está conectado a través de la batería 76 para medir el voltaje de la batería 76 y proporcionar señales relacionadas con esta medición al control de ARO 40 (FIG. 1). También se debería observar que, aunque se muestra una única batería 76, el circuito de ARO 24 puede incluir cualquier tipo o configuración de fuente de alimentación de reserva, incluyendo una pluralidad de baterías conectadas en serie o supercondensadores.

Durante las condiciones de operación normales, el controlador 12 proporciona señales en la línea de control de ARO CTRL para cerrar los conmutadores de alimentación principal 74a, 74b y 74c y abrir el conmutador de alimentación de reserva 70 para proporcionar potencia desde la fuente de alimentación principal 16 a cada una de las tres fases R, S y T en el convertidor de potencia 30. Si el voltaje de la fuente de alimentación principal 16 que se mide por el sensor de voltaje de la fuente de alimentación 50 (FIG. 1) cae por debajo del intervalo de operación normal del sistema de alimentación 10, el controlador 12 proporciona una señal al circuito de ARO 24 a través de la línea CTRL que abre simultáneamente los conmutadores de alimentación principal 74a-74c y cierra el conmutador de alimentación de reserva 70. Esta configuración, mostrada en la FIG. 2, conecta el polo positivo de la batería 76 a la pata R del convertidor de potencia 30, y el control de convertidor 44 opera los transistores asociados con la pata R para proporcionar potencia desde la batería 76 al bus de alimentación 36. La pata R del convertidor de potencia 30 actúa como un convertidor elevador bidireccional para proporcionar una potencia de DC intensificada desde la batería 76 al bus de alimentación 36. La configuración mostrada es capaz de proporcionar potencia de DC desde la batería 76 en el bus de alimentación 36 que es como mucho de 1,5 a dos veces el voltaje de la batería 76. El controlador 12 opera el inversor de potencia 34 en base a un perfil de movimiento específico para las condiciones de fallo de alimentación (es decir, a velocidades más bajas) para conservar la potencia disponible de la batería 76. De esta forma, el sistema de alimentación 10 puede operar de manera sustancialmente ininterrumpida para proporcionar una operación de rescate para entregar a los pasajeros en el ascensor 16 a la siguiente planta más cercana después de un fallo de alimentación.

El sistema de alimentación 10 también puede proporcionar potencia a otros sistemas eléctricos, tales como sistemas auxiliares (por ejemplo, ventiladores de máquinas, iluminación y salidas de la cabina de ascensor 18, cadenas de seguridad y el transformador del sistema) durante un fallo de alimentación operando las patas S y T del convertidor de potencia 30 para invertir potencia de DC en el bus de alimentación 36 a potencia de AC. La potencia de AC se proporciona a los sistemas auxiliares a través de la conexión AUX. El control de convertidor 44 puede aplicar señales PWM a los transistores asociados con las patas S y T para invertir la potencia de DC en el bus de alimentación 36. En una realización, las señales PWM son comandos de voltaje sinusoidal bipolar. El voltaje invertido en la conexión AUX se filtra para transitorios de corriente y voltaje por los reactores de línea 28 y el filtro de EMI 26. Un dispositivo de gestión de fallos, tal como un regulador de corriente, también se puede implementar entre la pata S y la conexión AUX para evitar cortocircuitos o sobrecargas en la conexión AUX.

La FIG. 3 es una vista esquemática del circuito de ARO 24 configurado para proporcionar potencia disponible en el bus de alimentación 36 para recargar la batería 76. Durante los períodos de uso bajo del ascensor 16, el sistema de alimentación 10 se puede colocar en un modo de ahorro de energía abriendo todos de los tres conmutadores del módulo de conmutador de alimentación principal 72 y abriendo el conmutador de alimentación de reserva 70 para cortar la alimentación al ascensor 16. En este momento, el sensor de voltaje 78 del circuito de ARO 24 puede medir el estado de carga de la batería 76. Se envía entonces una señal al control de ARO 40 relacionada con el voltaje medido de la batería 76.

Si el voltaje a través de la batería 76 se determina que está por debajo de un voltaje umbral (en la medida que se establece en el software), el control de ARO 40 opera el circuito de ARO 24 para proporcionar potencia desde la fuente de alimentación principal 16 para recargar la batería 76. En particular, las fases S y T de la fuente de alimentación principal 16 se conectan a las patas S y T del convertidor de potencia 30 cerrando los conmutadores de alimentación principal 74b y 74c. El conmutador de alimentación principal 74a permanece abierto y el conmutador de alimentación de reserva 70 se cierra para conectar la batería 76 a la pata R del convertidor de potencia 30. El control de convertidor 44 opera los transistores asociados con las patas S y T para convertir la potencia de AC desde la fuente de alimentación principal 16 en potencia de DC. La potencia de DC convertida se proporciona sobre el bus de

5 alimentación 36. El control de convertidor 44 opera los transistores asociados con la pata R del convertidor de potencia 30 para proporcionar una corriente constante desde el bus de alimentación 36 a la batería 76 para recargarla. En resumen, la invención objeto se dirige a un sistema para accionar continuamente un motor de elevación de ascensor durante condiciones de operación normales y de fallo de alimentación. Un variador regenerativo entrega potencia al motor de elevación desde una fuente de alimentación principal durante la condición de operación normal y desde una fuente de alimentación de reserva durante la condición de operación de fallo de alimentación. Un controlador opera el variador regenerativo para proporcionar potencia disponible en el variador regenerativo a la fuente de alimentación de reserva durante la condición de operación normal. Además, el controlador puede proporcionar señales al variador regenerativo para invertir la potencia de la fuente de alimentación de reserva para accionar sistemas auxiliares de ascensor durante la condición de fallo de alimentación. Una operación automática de rescate, alimentación de sistemas auxiliares y carga de la fuente de alimentación de reserva asociada con la operación automática de rescate se logran todas, de esta manera, controlando el variador regenerativo para manipular la potencia disponible desde las fuentes de alimentación principal y de reserva.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema (10) para accionar continuamente un motor de elevación de ascensor (14) durante condiciones de operación normales y de fallo de alimentación, el sistema que comprende:
  - 5 un variador regenerativo operable para entregar potencia al motor de elevación (14) desde una fuente de alimentación principal (17) durante la condición de operación normal y desde una fuente de alimentación de reserva (76) durante la condición de operación de fallo de alimentación; y
  - un controlador (12) para operar el variador regenerativo para proporcionar potencia disponible en el variador regenerativo a la fuente de alimentación de reserva (76) durante la condición de operación normal;
  - caracterizado por que el variador regenerativo comprende:
    - 10 un bus de alimentación (36); y
    - un convertidor (30) para convertir la potencia de corriente alterna (AC) de la fuente de alimentación principal (17) en potencia de corriente continua (DC), y para actuar como un convertidor elevador para proporcionar potencia de DC intensificada a partir de la fuente de alimentación de reserva (76) al bus de alimentación (36).
2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde el variador regenerativo comprende además:
  - 15 un inversor (32) para accionar el motor de elevación (14) convirtiendo la potencia de DC del convertidor (30) en potencia de AC y, cuando el motor de elevación (14) está generando, convertir la potencia de AC producida por el motor de elevación (14) en potencia de DC;
  - en donde el bus de alimentación (36) está conectado entre el convertidor (30) y el inversor (32) para recibir potencia de DC desde el convertidor (30) y el inversor (32).
- 20 3. El sistema (10) de la reivindicación 1 o 2, en donde el controlador (12) proporciona señales al convertidor (30) para entregar potencia en el bus de alimentación (36) a la fuente de alimentación de reserva (76).
4. El sistema (10) de cualquier reivindicación precedente, en donde el convertidor (30) es un convertidor trifásico que se controla de manera que la potencia de la fuente de alimentación principal (17) se convierte y se entrega al bus de alimentación (36) en dos fases y la potencia en el bus de alimentación (36) se entrega para cargar la fuente de alimentación de reserva en la tercera fase y/o de manera que la potencia de la fuente de alimentación de reserva se convierte y se entrega al bus de alimentación (36) en una fase y la potencia en el bus de alimentación (36) se entrega para accionar sistemas auxiliares de alimentación en las otras dos fases.
- 25 5. El sistema (10) de cualquier reivindicación precedente, en donde el controlador (12) proporciona señales al convertidor (30) para invertir potencia de AC desde la fuente de alimentación de reserva a potencia de AC para accionar sistemas auxiliares de ascensor durante la condición de fallo de alimentación.
- 30 6. El sistema (10) de la reivindicación 5, en donde el convertidor (30) comprende una pluralidad de circuitos de transistor de potencia, comprendiendo cada circuito de transistor de potencia un transistor y un diodo conectados en paralelo, y en donde el controlador (30) emplea modulación de anchura de pulsos para producir pulsos de activación para conmutar periódicamente los transistores para invertir potencia de DC de la fuente de alimentación de reserva a potencia de AC.
- 35 7. El sistema (10) de cualquier reivindicación precedente, en donde el variador regenerativo se controla para proporcionar potencia disponible en el variador regenerativo a la fuente de alimentación de reserva si el voltaje de la fuente de alimentación de reserva está por debajo de un voltaje umbral, y/o
  - 40 en donde la fuente de alimentación principal (17) se conecta al variador regenerativo para proporcionar potencia a la fuente de alimentación de reserva, y/o
  - en donde la fuente de alimentación de reserva comprende al menos una batería (76), y/o
  - en donde el controlador (30) desconecta la fuente de alimentación principal (17) y la fuente de alimentación de reserva del variador regenerativo durante una condición de ahorro de energía.
8. Un sistema (10) para accionar continuamente un motor de elevación de ascensor (14), el sistema que comprende:
  - 45 un sistema según la reivindicación 1, que comprende además:
    - un inversor (32) operable para accionar el motor de elevación (14) convirtiendo la potencia de DC desde el convertidor (30) en potencia de AC y, cuando el motor de elevación (14) está generando, para convertir potencia de AC producida por el motor de elevación (14) en potencia de DC,

en donde el bus de alimentación (36) está conectado entre el convertidor (30) y el inversor (32) para recibir potencia de DC desde el convertidor (30) y el inversor (32); y

un circuito de operación de rescate (24) que incluye una fuente de alimentación de reserva conectada entre la fuente de alimentación principal (17) y el convertidor (30), en donde el circuito de operación de rescate (24) es operable para desconectar la fuente de alimentación principal (17) del convertidor (30) y conectar la fuente de alimentación de reserva (17) al convertidor (30) en el caso de un fallo de la fuente de alimentación principal (17), y en donde el circuito de operación de rescate (24) es operable además para conectar la fuente de alimentación de reserva a la fuente de alimentación principal (17) a través del convertidor (30) para cargar la fuente de alimentación de reserva.

9. El sistema (10) de la reivindicación 8, en donde el convertidor (30) es un convertidor trifásico que se controla de manera que la potencia de la fuente de alimentación principal (17) se convierte y se entrega al bus de alimentación (36) en dos fases y la potencia en el bus de alimentación (36) se entrega para cargar la fuente de alimentación de reserva en la tercera fase y/o de manera que la potencia desde la fuente de alimentación de reserva se convierte y entrega al bus de alimentación (36) en una fase y la potencia en el bus de alimentación (36) se entrega para accionar sistemas auxiliares de alimentación en las otras dos fases.

10. El sistema de la reivindicación 8 o 9, en donde el convertidor (30) es operable además para invertir la potencia de DC desde el bus de alimentación (36) a potencia de AC para accionar sistemas auxiliares de ascensor.

11. El sistema de la reivindicación 8, 9 o 10, en donde la fuente de alimentación de reserva se carga si el voltaje de la fuente de alimentación de reserva está por debajo de un voltaje umbral, y/o

en donde la fuente de alimentación de reserva comprende al menos una batería (76), y/o

en donde el circuito de operación de rescate (24) desconecta la fuente de alimentación principal (17) y la fuente de alimentación de reserva del convertidor (30) en el modo de ahorro de energía.

12. Un método para proporcionar alimentación sustancialmente ininterrumpida a un motor de elevación de ascensor (14) durante condiciones normales y de fallo de alimentación, el método que comprende:

conectar una fuente de alimentación principal (17) a un convertidor (30) y un bus de alimentación (36) en un variador regenerativo que acciona el motor de elevación de ascensor (14) si el voltaje de la fuente de alimentación principal está dentro de un intervalo de operación normal;

desconectar la fuente de alimentación principal (17) del convertidor (30) en el variador regenerativo y conectar una fuente de alimentación de reserva (76) al variador regenerativo si el voltaje de la fuente de alimentación principal está por debajo del intervalo de operación normal; y

cargar la fuente de alimentación de reserva (76) desde la fuente de alimentación principal (17) conectando la fuente de alimentación principal (17) y la fuente de alimentación de reserva a través del convertidor (30) en el variador regenerativo si el voltaje de la fuente de alimentación de reserva está por debajo de un voltaje umbral;

caracterizado por que el convertidor (30) convierte potencia de corriente alterna (AC) desde la fuente de alimentación principal (17) en potencia de corriente continua (DC) y actúa como un convertidor elevador para proporcionar potencia de DC intensificada desde la fuente de alimentación de reserva al bus de alimentación (36).

13. El método de la reivindicación 12, en donde conectar la fuente de alimentación principal (17) comprende cerrar los conmutadores de alimentación principal (74a, 74b, 74c) conectados entre la fuente de alimentación principal (17) y el variador regenerativo, y abrir un conmutador de alimentación de reserva (70) conectado entre la fuente de alimentación de reserva (76) y el variador regenerativo.

14. El método de la reivindicación 12 o 13, en donde el paso de desconexión comprende abrir los conmutadores de alimentación principal (74a, 74b, 74c) y cerrar el conmutador de alimentación de reserva (70), y/o

en donde el paso de carga comprende: convertir potencia de corriente alterna (AC) desde la fuente de alimentación principal (17) en potencia de corriente continua (DC); y

proporcionar la potencia de DC a la fuente de alimentación de reserva.

15. El método de la reivindicación 12, 13 o 14, que comprende además:

desconectar la fuente de alimentación principal (17) y la fuente de alimentación de reserva (76) del variador regenerativo en el modo de ahorro de energía.

16. El método de cualquiera de las reivindicaciones 12-15, que comprende además:

proporcionar un inversor (32) para accionar el motor de elevación (14) convirtiendo la potencia de DC desde el convertidor (30) en potencia de AC y, cuando el motor de elevación (14) está generando, convertir la potencia de AC producida por el motor de elevación (14) en potencia de DC; y

5 conectar el bus de alimentación (36) entre el convertidor (30) y el inversor (32) para recibir potencia de DC desde el convertidor (30) y el inversor (32).

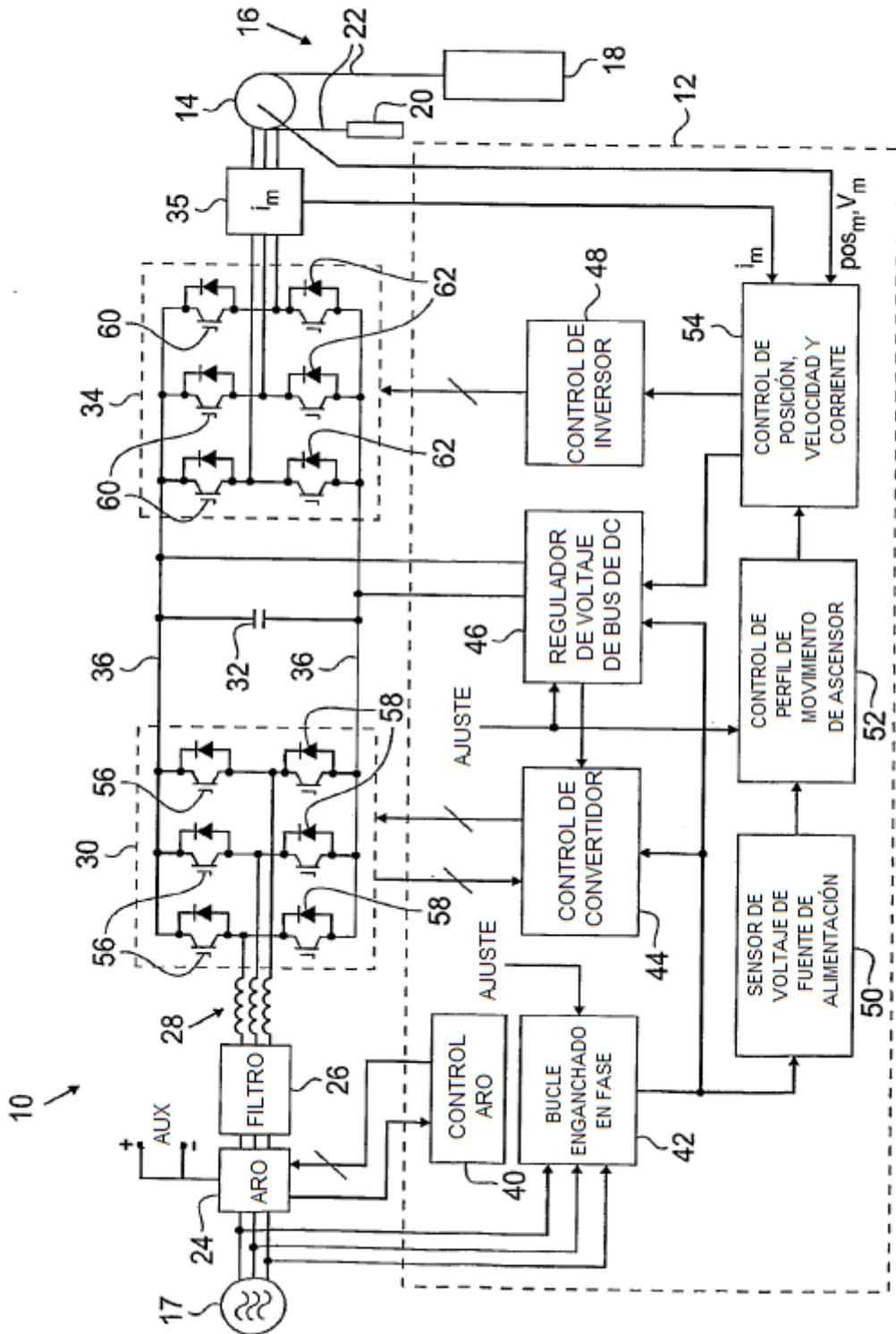


FIG. 1

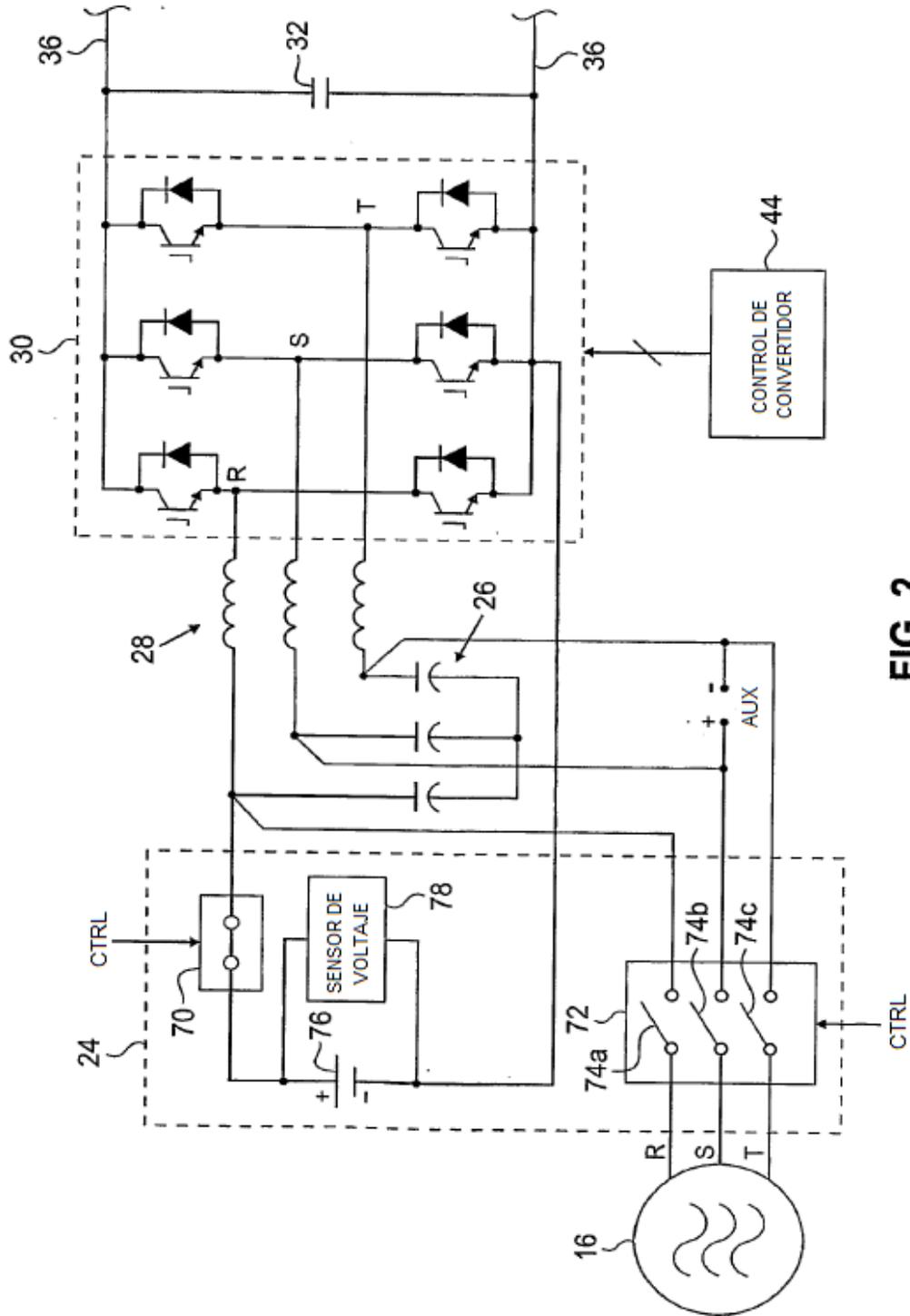


FIG. 2

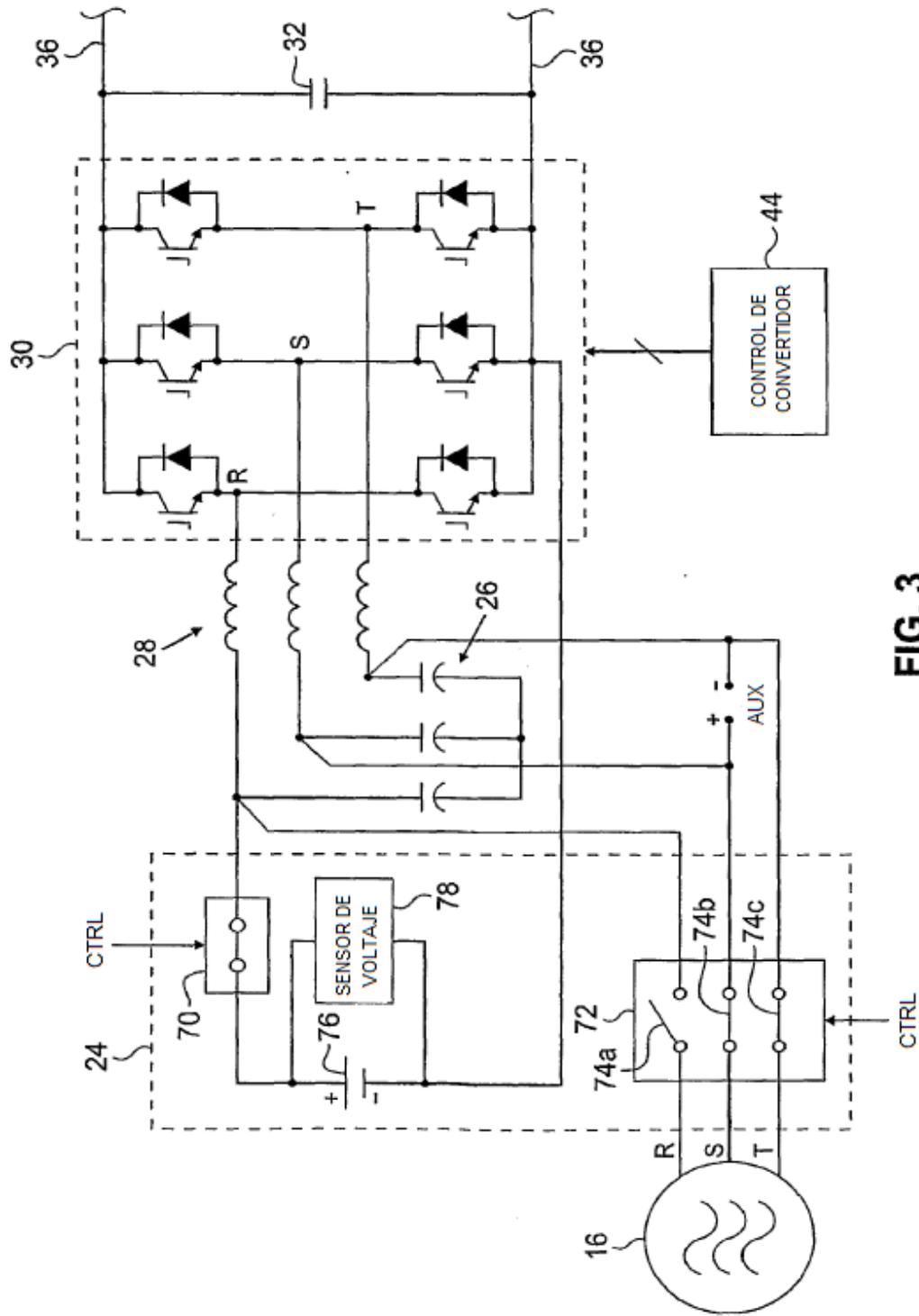


FIG. 3