

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 182**

51 Int. Cl.:

B66B 1/30 (2006.01)

B66B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2008 E 08785091 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2318300**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un ascensor en modo de emergencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2013

73 Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
10 Farm Springs
Farmington, CT 06032-2568, US**

72 Inventor/es:

**SCHROEDER-BRUMLOOP, HELMUT;
DEHMLow, MARVIN;
ENGELHARD, INGO y
TUTAT, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 425 182 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

Procedimiento para el funcionamiento de un ascensor en modo de emergencia.

5 Se conocen y se utilizan de forma extensa ascensores que comprenden una cabina, posiblemente también un contrapeso, un motor de accionamiento, una unidad de accionamiento de motor que suministra energía al motor de accionamiento y lo controla y un suministro eléctrico de emergencia. En el funcionamiento normal, la unidad de accionamiento de motor se conecta a la red eléctrica y recibe energía de la misma y la suministra al motor de accionamiento y, de este modo, controla el movimiento de la cabina de acuerdo con las órdenes respectivas recibidas del control de ascensor. Se describe un ascensor de este tipo, por ejemplo, en el documento WO 10 2005/040027 A1 del solicitante de la presente solicitud. Los documentos PCT/EP 2005/000174 y PCT/EP 2005/000175, que también se han asignado al solicitante de la presente aplicación se refieren a un aspecto similar. Tal como se conoce a partir de la técnica anterior, se puede suministrar energía procedente del suministro eléctrico de emergencia a la unidad de accionamiento de motor en caso de una situación de emergencia y para llevar a cabo un recorrido de rescate, por ejemplo, un recorrido a velocidad reducida hasta el relleno disponible más próximo, con el suministro de energía procedente del suministro eléctrico de emergencia que, típicamente, comprende una batería recargable. Dicha batería recargable del suministro eléctrico de emergencia típicamente se mantiene en un estado de carga máxima, con el fin de asegurar una capacidad suficiente para un funcionamiento de emergencia. Sin embargo, para que dicha batería pueda accionar de manera fiable la cabina de ascensor hasta el relleno disponible más cercano, se precisa una batería con una capacidad sustancial. No obstante, las baterías resultan relativamente caras, de manera que sería deseable disponer de una batería que sea lo más pequeña posible.

El documento US 4548299 A muestra un sistema de control de ascensor de corriente alterna que prevé un convertidor para convertir una corriente alterna trifásica a corriente continua, un inversor para invertir la corriente continua a una energía eléctrica de corriente alterna trifásica con una tensión variable a una frecuencia variable y un motor de inducción trifásico para recibir la corriente alterna mencionada en último lugar, con el fin de accionar una cabina de ascensor conectada a un contrapeso mediante un cable de tracción que discurre sobre una polea. Se emplaza una batería conectada por el lado de corriente continua del inversor en previsión a un fallo o una falta de energía. Un generador de mando de frecuencia de emergencia responde en el caso de una emergencia, como un fallo de energía para suministrar al inversor una frecuencia de emergencia de baja frecuencia, según se determine mediante la relación entre una diferencia de peso entre la cabina de ascensor y el contrapeso y varias pérdidas de un sistema de accionamiento de motor, de manera que se provoque que el motor de inducción no genere energía regeneradora.

35 Las unidades de accionamiento de motor convencionales prevén semiconductores de conmutación de energía, como MOSFET o IGBT, que genera ruidos audibles cuando se accionan con una frecuencia de conmutación dentro del espectro de ruidos audibles. De acuerdo con esto, las unidades de accionamiento de motor convencionales se accionan con una frecuencia de conmutación en una gama que evite ruidos molestos en el edificio y/o en la cabina de ascensor.

40 De acuerdo con esto, resultaría beneficioso proporcionar un procedimiento para el funcionamiento de un ascensor en un modo de emergencia y un ascensor correspondiente que permita la reducción del tamaño de la batería para el suministro eléctrico de emergencia.

45 Las formas de realización a título de ejemplo de la invención incluyen un procedimiento para el funcionamiento de un ascensor en un modo de emergencia, en el que dicho ascensor comprende una cabina, un motor de accionamiento, una unidad de motor de accionamiento que suministra energía a dicho motor de accionamiento y lo controla, así como un suministro eléctrico de emergencia en el que la unidad de accionamiento de motor de accionamiento presenta una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada, que comprende las etapas siguientes:

- (a) suministrar energía desde el suministro eléctrico de emergencia;
- (b) poner la unidad de accionamiento de motor en un modo de emergencia;
- (c) determinar una característica del estado de funcionamiento de emergencia real;
- (d) ajustar la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor que depende de la característica del estado de funcionamiento de emergencia real; y
- (e) incrementar, en el modo de emergencia, la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, si la gravedad mueve la cabina (4).

65 Otras formas de realización de la invención a título de ejemplo incluyen un ascensor que comprende una cabina, un motor de accionamiento, una unidad de accionamiento de motor conectada al motor de accionamiento y adaptada para suministrar energía a dicho motor de accionamiento y para controlarlo, así como un suministro eléctrico de

emergencia, en el que la unidad de accionamiento de motor presenta una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada, y en la que el ascensor está, en caso de una situación de emergencia, adaptado para:

- 5 (a) recibir energía del suministro eléctrico de emergencia;
- (b) poner la unidad de accionamiento de motor en un modo de emergencia;
- 10 (c) determinar una característica del estado de funcionamiento de emergencia real;
- (d) ajustar la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor que depende de la característica del estado de funcionamiento de emergencia real; y
- 15 (e) incrementar, en el modo de emergencia, la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, si la gravedad mueve la cabina (4).

A continuación se describen las formas de realización de la invención con mayor detalle, haciendo referencia a las Figuras, en las que:

- 20 la Figura 1 es una vista esquemática de las partes del ascensor según la primera forma de realización de la presente invención;
- la Figura 2 es una vista esquemática de un ascensor según una segunda forma de realización de la presente invención, con más detalles; y
- 25 la Figura 3 es un esquema que muestra diferentes frecuencias de conmutación dependiendo del estado de funcionamiento de emergencia real.

Las Figuras 1 y 2 muestran formas de realización similares. Los números de referencia correspondientes en las figuras se refieren a elementos similares en las figuras individuales.

La Figura 1 muestra parte de un ascensor 2 que comprende un cable de elevación 8 accionado por un motor de accionamiento 10 mediante una polea de tracción 12. Dicho cable de elevación 8 puede ser un cable convencional o una correa de acero recubierta, etc. El motor de accionamiento 10 acciona la polea de tracción 12 directamente o mediante un engranaje. Se prevé un disco de freno 16 en conexión con la polea de tracción 12 y, en la presente invención, se acopla al eje 14 del motor de accionamiento 10. El freno de disco 16 es parte del freno 18.

También se acopla al eje 14 del motor de accionamiento 10 una rueda de codificador 20 que proporciona información de control de la velocidad o del codificador mediante la línea 22 a una placa de panel de mantenimiento 41 y mediante dicha placa de panel de mantenimiento 41 a una unidad de accionamiento de motor 26. Dicha unidad de accionamiento de motor 26 suministra la energía requerida al motor de accionamiento 10 mediante la línea 36. La unidad de accionamiento del motor 26 se conecta a la red eléctrica 28 para recibir energía de la misma durante el funcionamiento normal. La unidad de accionamiento de motor 26 puede ser del tipo que se describirá a continuación con respecto a la Figura 2.

En lugar de la rueda de codificador 20, se pueden prever dos dispositivos de codificación, un dispositivo de codificación que presente una resolución elevada para el funcionamiento en modo normal y el segundo conectado a la placa del panel de mantenimiento 41 para el funcionamiento en modo de emergencia.

El ascensor 2 también comprende un suministro eléctrico de emergencia 42. Dicho suministro eléctrico de emergencia 42 incluye una batería de almacenaje recargable 48 y un circuito de carga y supervisión de batería 52. El suministro eléctrico de emergencia 42 también puede comprender un ascensor de tensión 50 para suministrar tensiones de salida diferentes. Un ascensor de tensión 50 resultará necesario para suministrar tensiones de salida mayores que la tensión convencional de la batería 48. Con la presente forma de realización, el suministro eléctrico de emergencia proporciona tres tensiones de salida diferentes, es decir, una tensión menor a una salida de tensión 54, una tensión mayor a una salida 56 y una tensión intermedia a una salida 58. Dependiendo del ascensor en particular, las tensiones pueden variar. Sin embargo, los valores de tensión típicos son de 24 V de corriente continua para la elevación del freno 18 y el suministro a los dispositivos de control eléctrico como el control de la velocidad, etc., 110 voltios de corriente alterna debido a que es la tensión típica utilizada para la cadena de seguridad del ascensor y 520 voltios de corriente continua para suministrar a la unidad de accionamiento de motor 26 y, eventualmente, al motor de accionamiento 10 (una tensión típica en el circuito intermedio 98, que se describirá más adelante, es de 400 voltios de corriente continua). Esta última tensión depende de la construcción particular de la unidad de accionamiento de motor 26. Típicamente, dicha unidad de accionamiento de motor 26 requiere una tensión de entrada mínima, incluso aunque la tensión de salida al motor de accionamiento 10 sea mucho menor en un modo de funcionamiento de emergencia.

En la Figura 1, la tensión menor se suministra a través de la línea 60 a la placa del panel de mantenimiento 41 y se puede distribuir desde dicha placa del panel de mantenimiento 41 al freno 18 a través de la línea 61 que conecta dicha placa del panel de mantenimiento 41 con el freno 18. De forma alternativa, la tensión inferior se suministra por la línea 60 a la unidad de accionamiento de motor 26, conectando la línea 63 dicha unidad de accionamiento de motor con el freno 18. En el último caso, la unidad de accionamiento de motor 26 puede controlar el freno 18. Es posible disponer únicamente de una de las líneas 61 y 63 en lugar de ambas. La línea 89 suministra baja tensión de la placa del panel de mantenimiento 41 a la unidad de accionamiento de motor 26 y/o información de comunicación entre dicha placa del panel de mantenimiento 41 y dicha unidad de accionamiento de motor 26.

Preferentemente, la unidad de accionamiento de motor 26 es del tipo que puede determinar el estado de movimiento de la cabina de ascensor, es decir, posición, dirección de movimiento, velocidad y/o aceleración de la cabina, de acuerdo con la información de la energía, es decir, la energía recuperada del motor 10, si dicho motor 10 funciona en el modo generador y/o la energía se proporciona al motor 10 en modo de accionamiento activo. Se deberá observar que, a título de ejemplo, la información de energía es la tensión, la corriente, la frecuencia, etc. La unidad de accionamiento de motor 26 puede comprender una memoria para almacenar información de energía, de manera que, si se ha detenido la cabina en una situación de emergencia, se puedan leer las características relevantes del ascensor 2 a partir de dicha memoria. De forma alternativa, se pueden detectar las características correspondientes mientras el ascensor 2 está en funcionamiento en un modo de emergencia. También se puede detectar dicha información de energía además de la información ya almacenada con anterioridad del funcionamiento previo.

La unidad de accionamiento de motor 26 suministra energía variable en el tiempo para accionar el motor 10 con el fin de controlar la velocidad del mismo. Típicamente, la energía se suministrará en la forma de pulsos eléctricos de anchura de pulso modulada. Para ello, la unidad de accionamiento de motor 26 comprende una unidad de control, por ejemplo un procesador, que controla un o una pluralidad de conmutadores eléctricos. Dichos conmutadores eléctricos típicamente son dispositivos semiconductores como MOSFET o IGBT. Dichos dispositivos tienen pérdidas de conmutación que son más o menos proporcionales a la cantidad de acciones de conmutación por unidad de tiempo. Por otra parte, la conmutación también puede generar ruido que los usuarios del ascensor y las personas del edificio perciben como molesto. De acuerdo con esto, la unidad de accionamiento de motor 26 típicamente prevé una tensión de conmutación predeterminada que se establece basándose en un compromiso entre las pérdidas de energía y el ruido generado. Con las unidades de accionamiento del motor convencionales, dicha frecuencia de conmutación nunca se cambiará una vez establecida por el diseño.

La forma de realización de la Figura 2 es en general similar a la de la Figura 1 y muestra un ascensor 2 que comprende una cabina 4 y un contrapeso 6. Dicha cabina 4 y el contrapeso 6 están suspendidos mediante un cable de elevación 8. Dicho cable de elevación 8 se acciona mediante el motor de accionamiento 10 con la polea de tracción 12. Adicionalmente a la forma de realización Figura 1, se muestra un indicador de zona de puerta (DZI) 64 conectado con un detector de zona de puerta 68 mediante la línea 70. En la forma de realización de la Figura 2, el indicador de zona de puerta 64 está conectado a un control de velocidad separado 24 mediante la línea 66. Alternativa o adicionalmente, se puede prever una línea de señal directamente desde el detector de zona de puerta 68 al control de velocidad 24. El detector de zona de puerta 68 transmite una señal al control de velocidad 24, una vez que la cabina de ascensor 4 se acerca y alcanza un rellano 72. De acuerdo con esto, el control de velocidad 24 puede interrumpir el suministro de energía al freno 18 en caso de un exceso de velocidad de dicha cabina de ascensor 4 o si la cabina de ascensor 4 ha alcanzado un rellano. Un indicador de zona de puerta similar y un control de velocidad también se pueden prever en la forma de realización de la Figura 1

Una vez más, la unidad de accionamiento de motor 26 se conecta con la alimentación principal de energía 28 del ascensor 2 mediante la línea 30 y recibe señales de control de la línea 32. El control de ascensor 34 está conectado a los pulsadores de llamada del vestíbulo y a los pulsadores de llamada de la cabina (que no se muestran) y recibe las solicitudes de transporte de los mismos. La información del estado de funcionamiento real se proporciona adicionalmente al control del ascensor 34, que calcula dependiendo de dicha información la secuencia de recorrido óptima, etc. y proporciona las señales de control correspondientes a la unidad de accionamiento de motor 26, para accionar la cabina 4 de acuerdo con las mismas.

La unidad de accionamiento de motor 26 comprende un rectificador 94 y un inversor 96. Dicho rectificador 94 y dicho inversor 96 se conectan mediante un circuito intermedio de corriente continua 98. El rectificador 94 rectifica la corriente alterna recibida a través de la línea 30 y suministra la tensión de corriente continua resultante a dicho circuito intermedio de corriente continua 98.

En la forma de realización preferida, el rectificador es un rectificador o convertidor 94 controlado que, al contrario que un rectificador pasivo, permite retroalimentar la energía recuperada a la red eléctrica 28. El inversor 96 puede ser un inversor del tipo VVVF (VVVF – tensión variable y frecuencia variable) que varía la salida de tensión y de frecuencia para controlar el motor de accionamiento 12 de acuerdo con las señales de control del control de ascensor 34. Tanto el convertidor 94 como el inversor 96 comprenden dispositivos de conmutación, tal como ya se ha mencionado anteriormente, controlados por la unidad de control respectiva, como un microprocesador. Cada uno de ellos prevé su propia unidad de control, pero también se puede prever una unidad de control individual para ambos. De forma similar, el inversor 96 y el convertidor 94 pueden prever frecuencias de conmutación diferentes.

Típicamente, el ascensor 2 también comprende un conmutador de energía principal 86 dispuesto en la línea de suministro de energía 30. Dicho conmutador sirve para desconectar el suministro de energía 28 del ascensor 2 antes de iniciar un funcionamiento de modo de accionamiento de emergencia, con el fin de asegurar unos estados de funcionamiento bien definidos incluso si durante el modo de emergencia se restableciera la alimentación principal. El conmutador de suministro de energía 86 puede estar conectado, mecánica o electrónicamente, con los medios respectivos para iniciar un funcionamiento de emergencia.

En las formas de realización de las Figuras 1 y 2, se prevén medios para iniciar el funcionamiento de emergencia. Así, la forma de realización de la Figura 1 comprende la placa del panel de mantenimiento 41 que se activa mediante un denominado botón de liberación del freno ("BRB") 45. De forma similar, la forma de realización de la Figura 2 comprende un conmutador de freno de emergencia 44 que, cuando se cierra, suministra energía de emergencia en la línea 60 para el freno 18 y lo eleva. Una vez que el control de velocidad 24 detecta la llegada de la cabina 4 al rellano 72 deseado o un estado de exceso de velocidad, interrumpe el suministro eléctrico de emergencia al freno 18 mediante el conmutador de control de velocidad 62, en particular un dispositivo semiconductor, de manera que el freno descenderá y detendrá la cabina. En lugar de prever dichos medios accionados manualmente, se puede prever un sistema automático. Se puede adaptar la unidad de accionamiento de motor 26 para llevar a cabo dicha tarea.

En general, en caso de emergencia, como fallo de energía, fallo de componentes, etc., el ascensor se cierra y se interrumpe la energía del suministro de energía principal al ascensor 2. En dicho estado, el control de accionamiento de emergencia automático, como la unidad de accionamiento 26, puede detectar un estado de emergencia. Para ello, la unidad de accionamiento de motor 26 (y el control de emergencia automático, respectivamente) puede recibir energía del suministro eléctrico de emergencia 42 o puede comprender su propio dispositivo de almacenaje de energía, como un condensador de almacenaje de energía, etc. Puede explorar posteriormente los componentes necesarios con respecto a su capacidad para realizar el funcionamiento de emergencia y empezar el funcionamiento de emergencia una vez que dicha exploración se haya realizado de forma satisfactoria. A partir de aquí, un control de emergencia automático puede ser más o menos idéntico al funcionamiento de emergencia iniciado manualmente.

Un ascensor 2 que comprende una cabina 4 y un contrapeso 6 puede prever características del estado de funcionamiento de emergencia real que dependan del estado de carga en la cabina de ascensor 4 detenida en una emergencia: (i) la cabina 4 y el contrapeso 6 pueden estar en un estado equilibrado, es decir, resulta necesario mover dicha cabina 4 y el contrapeso 6 de forma activa hasta el rellano deseado 72; (ii) la cabina 4 y el contrapeso 6 pueden estar ligeramente desequilibrados, lo que requiere iniciar de forma activa el movimiento de dicha cabina y del contrapeso; (iii) la cabina 4 y el contrapeso 6 están sustancialmente desequilibrados, de manera que dicha cabina se aceleraría continuamente después de elevar el freno, a menos que se controle adecuadamente.

Resulta obvio que, en los estados (i) y (ii) se precisa suministrar energía del suministro eléctrico de emergencia 42 al motor de accionamiento 10, mientras que en el estado (iii), el motor de accionamiento 10 actúa como un generador y suministra energía de retorno a la unidad de accionamiento de motor 26. La presente invención permite el suministro de energía eficiente al motor de accionamiento 10 y/o la manipulación de la energía recuperada de dicho motor de accionamiento 10 mediante el ajuste de la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor, es decir, el convertidor 94 y/o el inversor 96, dependiendo de la característica del estado de funcionamiento de emergencia real, de modo que se pueda llevar a cabo un funcionamiento optimizado. Para ello, la unidad de accionamiento de motor 26 determina una característica del estado de funcionamiento de emergencia real, por ejemplo, cualquiera de los estados anteriores (i), (ii) y (iii). En lugar de distinguir entre estos estados 3, el sistema también puede distinguir entre un estado equilibrado y desequilibrado o puede distinguir entre una cantidad de estados mayor además de los tres estados anteriores.

Esta determinación se puede basar en la información del ascensor, como la información de energía del ascensor, tal como se almacena durante el funcionamiento anterior, o la información real que se puede derivar, por ejemplo, elevando el freno mientras se mantienen la cabina y el contrapeso en posición por medio del motor de accionamiento y de la unidad de accionamiento de motor 26. También se pueden derivar los estados del ascensor reales desde ambas fuentes del ascensor 2 en el mismo momento.

De acuerdo con esta información, la unidad de accionamiento de motor 26 puede determinar el ajuste óptimo de la frecuencia de conmutación de dicha unidad de accionamiento de motor 26. La Figura 3 muestra un esquema sencillo pero eficiente para configurar dicha frecuencia de conmutación. Se basa en el estado desequilibrado de la cabina 4 y el contrapeso 6. En el eje horizontal de la Figura 3, se muestra un estado equilibrado/desequilibrado respectivo con valores de porcentaje respectivos, donde el 0% indica el estado equilibrado, el +100% indica el estado desequilibrado completo en el que la cabina se estira hacia arriba en el árbol mediante el peso del contrapeso 6 y el -100% indica el estado desequilibrado completo en el que la cabina 4 estira del contrapeso 6 hacia arriba en el árbol. En el eje vertical, la frecuencia de conmutación se da a título de ejemplo con una frecuencia de conmutación normal de 5kHz.

En caso de una situación de emergencia en un estado equilibrado o casi equilibrado, es decir, los estados (i) y (ii) anteriores, la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor 26 se reduce sustancialmente, es decir, en el presente ejemplo se reduce hasta 500 Hz. Esto tiene el efecto de que las pérdidas de conmutación se reducen sustancialmente, de manera que el funcionamiento activo del motor de accionamiento 10 energizado por el suministro eléctrico de emergencia 42 se puede realizar de forma mucho más eficiente. En un estado de funcionamiento de emergencia así, resulta aceptable la generación de ruido debida a la frecuencia de conmutación reducida. En el caso de un estado ligeramente más desequilibrado, es decir, hasta el 50% aproximadamente, la frecuencia de conmutación se ajusta para que sea más o menos la frecuencia de conmutación convencional, es decir, típicamente no se cambiará. El motor de accionamiento 10 se accionará de forma activa en esta gama de funcionamiento, pero no genera más energía que la energía que se puede consumir en el ascensor 2, en particular, mediante el freno y/o el equipo eléctrico/electrónico. Únicamente más allá de un cierto estado desequilibrado, es decir, más allá del 50% según se muestra en la Figura 3, el motor de accionamiento genera una cantidad de energía que precisa disiparse por otros medios diferentes a los consumos convencionales del ascensor 2. Para ello, se incrementa sustancialmente la frecuencia de conmutación, hasta 20 kHz en el presente ejemplo. De este modo, las pérdidas de conmutación se incrementan de forma acorde, de manera que la unidad de accionamiento de motor 26 actuará como un consumo de energía y disipará la energía recuperada.

Tal como ya se ha mencionado, los valores desequilibrados y, particularmente, los valores de frecuencia de conmutación de la Figura 3 son valores típicos que los inventores consideran en esta etapa como prácticos. El límite superior de la frecuencia de conmutación será un compromiso entre la reducción de la vida útil de los dispositivos de conmutación en la unidad de accionamiento de motor 26 debido al incremento de la carga térmica en la operación de rescate y la cantidad de energía que se debe disipar, por otra parte. Típicamente, el límite superior de la frecuencia de conmutación será entre 2 y 5 veces la frecuencia de conmutación normal. En general, el incremento de la frecuencia de conmutación tendrá como resultado una velocidad incrementada de la cabina durante el funcionamiento de emergencia, debido a que en el funcionamiento de emergencia, el ascensor 2 solo presenta una capacidad máxima de consumo de energía y la unidad de motor de accionamiento 10 solo se puede accionar en un modo de emergencia de generador con una velocidad que se corresponde con una salida de energía igual a un consumo de energía máximo. De acuerdo con esto, el incremento de la frecuencia de conmutación tendrá como resultado una velocidad de funcionamiento de emergencia incrementada y, de conformidad con ello, un tiempo de rescate reducido para los pasajeros atrapados. Por otra parte, esta característica también permite eliminar o reducir la capacidad de las resistencias de frenado dinámico (DBR) que se precisan en los ascensores no regeneradores convencionales 2 para disipar la energía regenerada del motor de accionamiento 10. Sin embargo, se deberá observar que la presente invención no está restringida a ascensores con regeneración, aunque son una forma de realización preferida. También se pueden utilizar las ventajas de la presente invención con ascensores no regeneradores, es decir, meramente la reducción de la frecuencia de conmutación por debajo de la frecuencia de conmutación normal, para accionar el motor de accionamiento 16, etc. de forma más eficiente.

Se prefiere que la unidad de accionamiento de motor 26 (y el control del modo de emergencia, respectivamente) conmuten de forma activa la totalidad de los consumos del ascensor 2 disponibles si resulta necesario para disipar la energía recuperada.

Aunque, con respecto a la Figura 3, se ha dado a conocer una etapa de ajuste de la frecuencia de conmutación, se deberá observar que también se puede concebir un cambio gradual de la frecuencia de ajuste. Por ejemplo, para reducir adicionalmente el tiempo de rescate de los pasajeros atrapados, primero se puede reducir sustancialmente la frecuencia de conmutación incluso en un estado sustancialmente desequilibrado, de manera que se soporte la aceleración rápida de la cabina 4 hasta una velocidad determinada ligeramente inferior que la velocidad de funcionamiento de emergencia y, a continuación, incrementar de forma escalonada o gradual la frecuencia de conmutación, de manera que se ajuste y se mantenga la velocidad de funcionamiento de rescate requerida.

Se ha mostrado que, por lo menos en las formas de realización preferidas, la presente invención permite minimizar los tamaños de las baterías, no precisa circuitería adicional, por ejemplo, resistencias de freno dinámicas, y permite maximizar la velocidad de rescate. Esto permite una reducción de los costes de componentes y de mantenimiento de las baterías, que se sustituyen regularmente durante el mantenimiento.

Las formas de realización a título de ejemplo de la invención tal como se han descrito anteriormente permiten seleccionar, particularmente cambiar, la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor durante el funcionamiento de emergencia. De este modo, se podrá reducir sustancialmente la frecuencia de conmutación cuando se accione la cabina de forma activa mediante el motor de accionamiento durante una situación de emergencia. Esto reducirá sustancialmente las pérdidas generadas por la unidad de accionamiento de motor cuando dichas pérdidas sean proporcionales a las operaciones de conmutación de los dispositivos semiconductores. De acuerdo con esto, se puede reducir sustancialmente el consumo de energía, así como la capacidad de la batería. Aunque esto incrementa el ruido generado por la unidad de accionamiento de motor, dicho ruido resulta aceptable durante el funcionamiento de emergencia.

También se puede incrementar sustancialmente la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor, con el fin de incrementar las pérdidas. Esto resulta particularmente ventajoso en caso de ascensores

regeneradores que recuperan energía bajo determinados estados de funcionamiento y retroalimentan dicha energía a la principal durante el funcionamiento normal. Durante una operación de emergencia, la retroalimentación de la energía a la red eléctrica es generalmente imposible. Si este es el caso, surge el problema de cómo disipar la energía recuperada del motor de accionamiento. Debido a que la batería del suministro eléctrico de emergencia está completamente cargada en dicho estado, resulta imposible alimentar la energía recuperada en dicha batería. Por otra parte, la conmutación en la totalidad de los consumos de la escalera, como la iluminación, etc., en general no será suficiente para el consumo de la totalidad de la energía recuperada. Una forma convencional de la técnica anterior era la utilización de circuitería adicional, por ejemplo resistencias de freno dinámicas (DBR), para disipar dichas energías. Sin embargo, el uso de circuitos DBR incrementa sustancialmente los costes de fabricación. De acuerdo con esto, las formas de realización a título de ejemplo de la presente invención permiten reducir costes adicionalmente, proporcionando ascensores regeneradores sin ninguna circuitería adicional para la disipación de energía durante el modo de accionamiento de emergencia.

Sin embargo, puede resultar ventajosa la conmutación de la totalidad de los consumos durante una operación de emergencia que requiera la disipación de la energía eléctrica recuperada, es decir, tal como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con las características de estado de funcionamiento de emergencia. Asimismo, se deberá observar que, incrementando la disipación de la energía eléctrica recuperada durante dicha operación de emergencia, se podría incrementar la velocidad de la cabina del ascensor durante la operación de rescate y, de este modo, reducir el tiempo para liberar a los pasajeros atrapados de la cabina.

Además de situaciones que requieren la reducción o el incremento de la frecuencia de conmutación, se pueden dar situaciones que no precisen ningún cambio de dicha frecuencia de conmutación, por ejemplo, si la gravedad que actúa sobre la cabina y/o el contra peso justo es suficiente como para mover la cabina con el ajuste de frecuencia de conmutación convencional y no precisará de la disipación de energía adicional.

Podría ser preferible cambiar la frecuencia de conmutación de forma continua durante el transcurso de la operación de emergencia, para proporcionar la energía óptima al motor de accionamiento o para proporcionar la disipación de energía eléctrica óptima durante la operación de emergencia. Así, se puede acelerar la cabina al inicio de un recorrido de emergencia con una característica de funcionamiento de emergencia, donde la cabina, lentamente, acelera durante la gravedad, y utilizar una frecuencia de conmutación reducida para accionar de forma económica el motor de accionamiento. Después de un tiempo determinado, o una vez que se haya alcanzado la velocidad deseada, la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor se puede cambiar abrupta o gradualmente, de manera que, finalmente, la cabina se desplace a su velocidad de emergencia deseada.

A pesar de que se ha descrito la invención haciendo referencia a las formas de realización a título de ejemplo, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar varios cambios y se pueden sustituir elementos por otros equivalentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, se pueden realizar muchas modificaciones para adaptar una situación o material específicos a las enseñanzas de la invención, sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada a la forma de realización que se da a conocer en particular, sino que dicha invención incluya la totalidad de formas de realización que recaigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el funcionamiento de un ascensor (2) en un modo de emergencia, en el que dicho ascensor (2) comprende una cabina (4), un motor de accionamiento (10), una unidad de accionamiento de motor (26) que suministra energía al motor de accionamiento (10) y lo controla y un suministro eléctrico de emergencia (42), en el que dicha unidad de accionamiento de motor (10) prevé una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada, que comprende las etapas siguientes:
- 10 (a) suministrar energía desde el suministro eléctrico de emergencia (42);
- (b) poner la unidad de accionamiento de motor (26) en un modo de emergencia;
- (c) determinar una característica del estado de funcionamiento de emergencia real;
- 15 (d) ajustar la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor (26) que depende de la característica del estado de funcionamiento de emergencia real; e
- (e) incrementar, en el modo de emergencia, la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, si la gravedad mueve la cabina (4).
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la unidad de accionamiento de motor (26) comprende un convertidor (94) y un inversor (96), en el que dicho convertidor (94) está conectado a una fuente de alimentación de corriente alterna (28) para proporcionar, en funcionamiento normal, corriente continua al inversor (96) y en el que dicho inversor (96) está conectado al motor de accionamiento (10);
- 25 en el que dicho motor de accionamiento (10) y la unidad de accionamiento de motor (26) están adaptados para funcionar en funcionamiento normal para recuperar energía cuando el motor de accionamiento (10) es accionado por gravedad en la cabina (4) y para retroalimentar dicha energía a la fuente de alimentación de corriente alterna (28).
- 30 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la unidad de accionamiento de motor (26) comprende un inversor (96) y un convertidor (94) y en el que dicho inversor (96) y/o dicho convertidor (94) prevén una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada y en el que se ajusta la frecuencia de conmutación del inversor (96) y el convertidor (94) correspondiente a cada uno de ellos.
- 35 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que también comprende la etapa de detener la cabina (4) en respuesta a una emergencia, anterior a la etapa (a).
- 40 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que también comprende las etapas destinadas a determinar un característica de parámetro para el estado real del ascensor (2) y cambiar la frecuencia de conmutación que depende de dicho parámetro, en el que dicho parámetro es por lo menos uno de entre el estado de carga de la cabina (4) y un contrapeso (6), la velocidad de la cabina (4) y la corriente eléctrica en el inversor (36).
- 45 6. Procedimiento según la reivindicación 5, que también comprende la etapa de determinar, en base al parámetro, si se precisa alimentar energía eléctrica al motor de accionamiento (10) con el fin de mover la cabina (4) y hacer descender la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, en el caso en el que se precise alimentar energía eléctrica al motor de accionamiento (10) con el fin de mover la cabina (4).
- 50 7. Procedimiento según la reivindicación 5, que también comprende la etapa de determinar en base al parámetro, si la cabina (4) se moverá debido a la gravedad, y de elevar la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal en el caso en el que la cabina (4) se mueva debido a la gravedad.
- 55 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la frecuencia de conmutación se elevará únicamente cuando la velocidad de la cabina (4) exceda un cierto límite y/o solo hasta un valor necesario para disipar la energía eléctrica superflua regenerada por el motor de accionamiento (10).
- 60 9. Ascensor (2), que comprende una cabina (4), un motor de accionamiento (10), una unidad de accionamiento de motor (26), que está conectado a dicho motor de accionamiento (10) y que está adaptado para suministrar energía a dicho motor de accionamiento (10) y para controlarlo y un suministro eléctrico de emergencia (42), en el que dicha unidad de accionamiento de motor (26) prevé una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada, y estando dicho ascensor (2), en caso de una situación de emergencia, adaptado para:
- 65 (a) recibir energía desde el suministro eléctrico de emergencia (42);

(b) llevar la unidad de accionamiento de motor (26) a un modo de emergencia;

(c) determinar una característica del estado de funcionamiento de emergencia real;

5 (d) ajustar la frecuencia de conmutación de la unidad de accionamiento de motor (26) que depende de la característica del estado de funcionamiento de emergencia real; y

(e) incrementar, en el modo de emergencia, la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, en el caso en el que la gravedad mueva la cabina (4).

10 10. Ascensor según la reivindicación 9, en el que la unidad de accionamiento de motor comprende un convertidor (94) y un inversor (96), en el que dicho convertidor (94) está conectado a una fuente de alimentación de corriente alterna (28) para proporcionar, en funcionamiento normal, corriente continua al inversor (96) y en el que dicho inversor (96) está conectado al motor de accionamiento (10); en el que dicho motor de accionamiento (10) y la
15 unidad de accionamiento de motor (26) están adaptados para recuperar energía cuando el motor de accionamiento (10) es accionado por la gravedad en la cabina (4) y para retroalimentar dicha energía de retorno a la fuente de alimentación de corriente alterna (28).

20 11. Ascensor (2) según la reivindicación 9 o 10, que también está adaptado para realizar un paro de emergencia, en caso de un modo de emergencia, antes de que se suministre energía desde el suministro eléctrico de emergencia (42).

25 12. Ascensor (2) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que, en caso de modo de emergencia, también está adaptado para derivar un parámetro que indica el estado real del ascensor (2) y para ajustar la frecuencia de conmutación en función de dicho parámetro, en el que dicho parámetro es por lo menos uno de entre el estado de carga de la cabina (4) y un contrapeso (6), la velocidad de la cabina (4) y la energía eléctrica generada por el motor de accionamiento (10).

30 13. Ascensor (2) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el inversor (96) y/o el convertidor (94) prevén una frecuencia de conmutación de funcionamiento normal predeterminada y en el que, en caso de modo de emergencia, el ascensor (2) está adaptado para ajustar la frecuencia de conmutación de cada uno de entre los respectivos inversor (96) y convertidor (94).

35 14. Ascensor (2) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el que, en caso de un modo de emergencia, dicho ascensor (2) también está adaptado para determinar, en base al parámetro, si la cabina (4) se moverá debido a la gravedad, o si se tendrá que alimentar energía eléctrica al motor de accionamiento (10) con el fin de mover la cabina (4) y para elevar la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal en el caso en el que la cabina se mueva debido a la gravedad y para reducir la frecuencia de conmutación en comparación con la frecuencia de conmutación de funcionamiento normal, en el caso en el que se
40 tenga que alimentar energía eléctrica a dicho motor de accionamiento (10) con el fin de mover la cabina, respectivamente.

45 15. Ascensor (2) según la reivindicación 14, en el que dicho ascensor (2) está adaptado para elevar la frecuencia de conmutación únicamente cuando la velocidad de la cabina (4) exceda un cierto límite y/o solo hasta un valor necesario para disipar la energía eléctrica superflua regenerada por el motor de accionamiento (10).

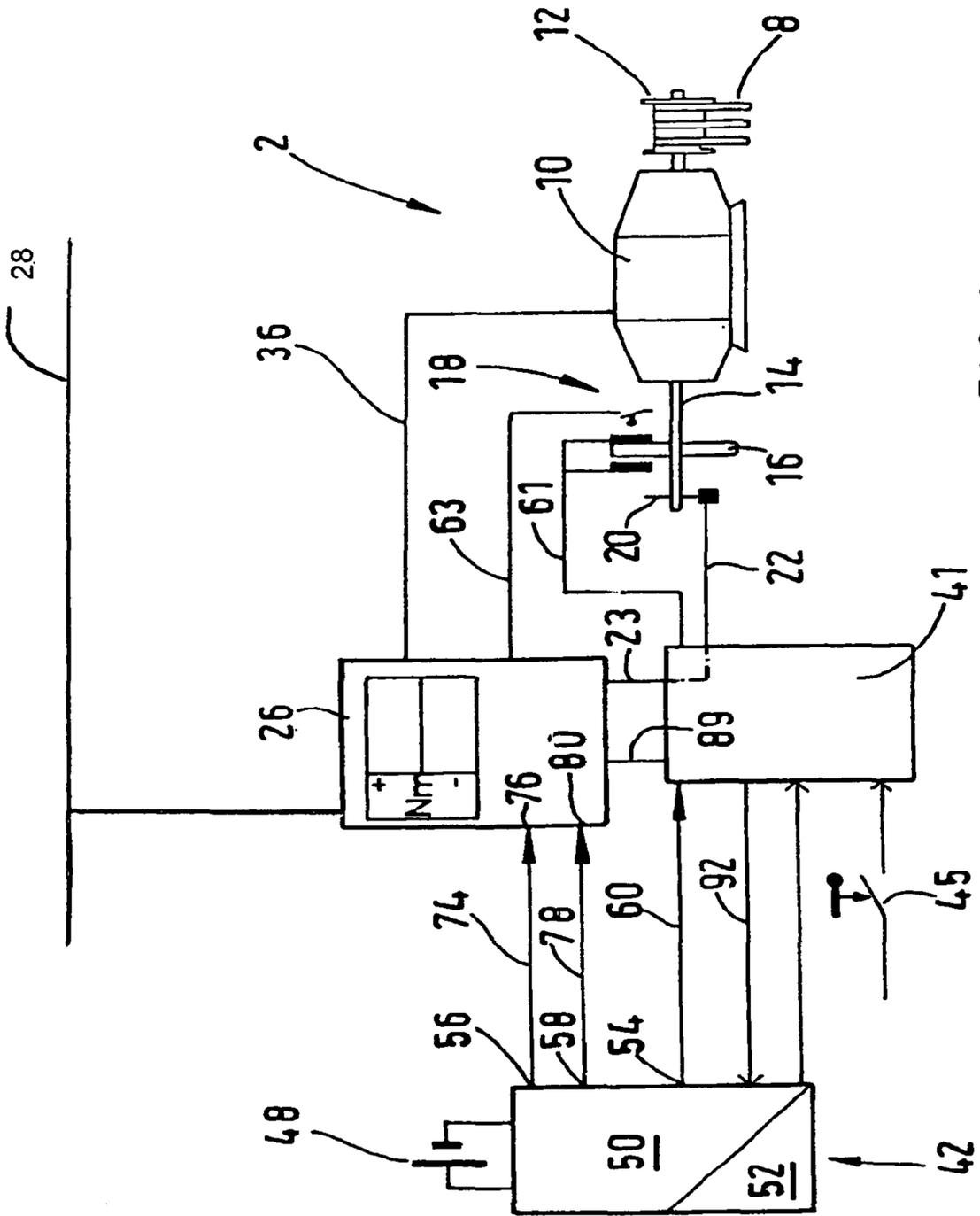


FIG.1

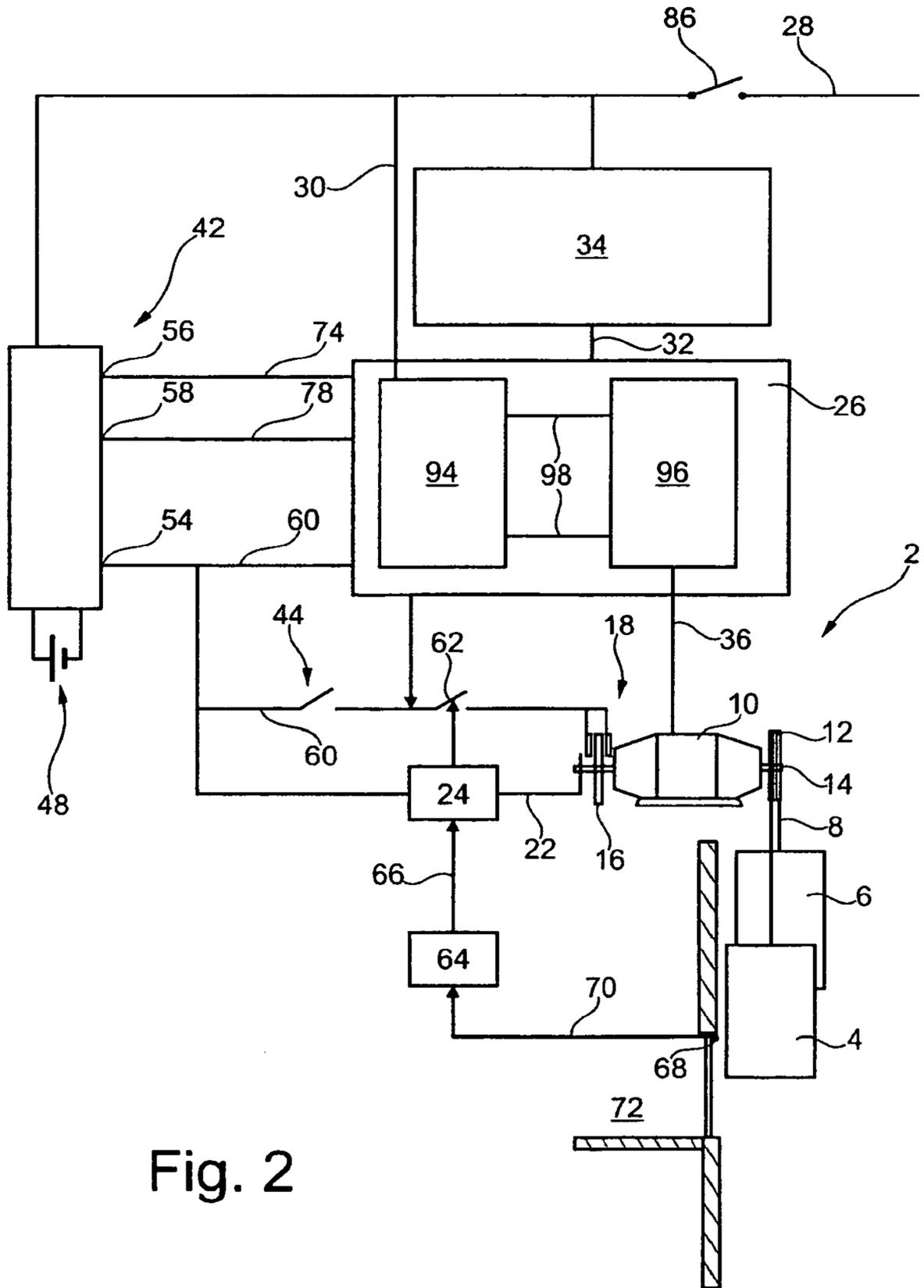


Fig. 2

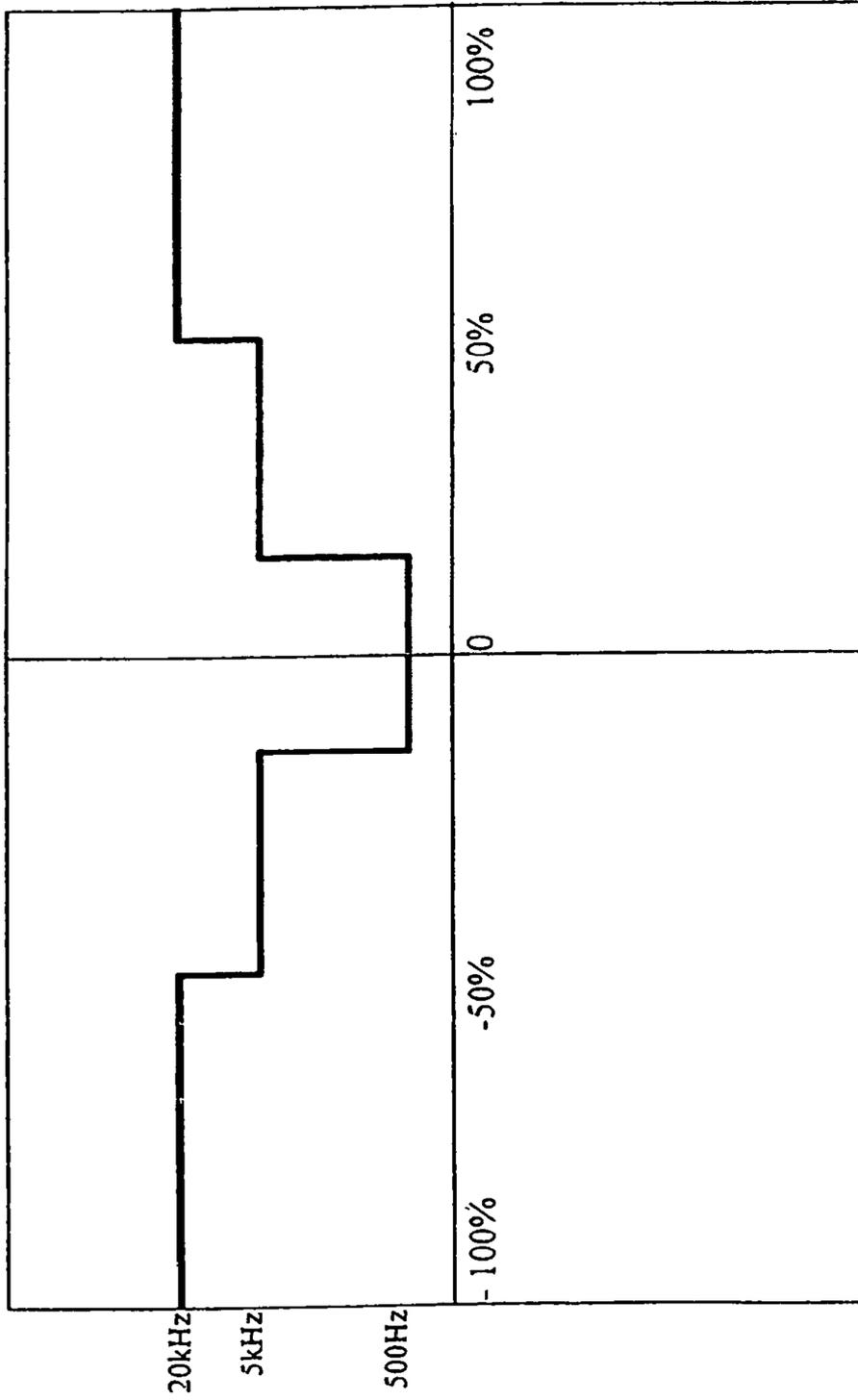


Fig. 3