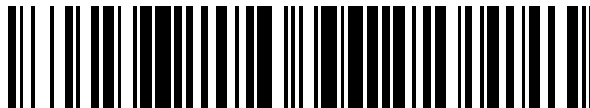


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 945**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

**H02J 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2009 PCT/FI2009/050358**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09141492**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2009 E 09749976 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2288561**

54 Título: **Disposición de alimentación de corriente de un ascensor**

30 Prioridad:

**20.05.2008 FI 20080364**

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

**10.04.2018**

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)**

**Kartanontie 1  
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**KÄHKIPURO, MATTI;  
TÄHTINEN, JONI;  
HELVILÄ, JARI y  
HYTTI, PEKKA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 662 945 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

Disposición de alimentación de corriente de un ascensor

5 El objeto de la invención es una disposición de alimentación de corriente de un sistema de ascensor según se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 1, un aparato para almacenar energía, y también para descargar energía almacenada, según se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 8, y un método para alimentar energía en un sistema de ascensor según se ha definido en el preámbulo de la reivindicación 10.

10 El requisito de potencia de un sistema de transporte varía de acuerdo con la carga y la situación de control. La necesidad de potencia instantánea es afectada también por, entre otras cosas, la inercia de las masas en movimiento del sistema de transporte. Por ejemplo, en un sistema de ascensor con contrapeso el requisito de potencia durante la aceleración puede variar hasta el doble comparado con la energía requerida durante una velocidad uniforme. Como la conexión a la red eléctrica del edificio está a menudo dimensionada de acuerdo con la máxima potencia necesaria, una fluctuación en la alimentación de corriente en este caso afecta también a los costes del suministro de electricidad del edificio.

15 Por las razones antes mencionadas se ha considerado desarrollar soluciones para uniformizar las fluctuaciones en el flujo de energía de la conexión a la red eléctrica. La publicación US 6742630 B2 presenta una disposición en la que un almacenamiento de energía que comprende supercondensadores es conectado al circuito intermedio del convertidor de frecuencia de un ascensor. De acuerdo con la publicación, la energía eléctrica es suministrada desde el almacenamiento de energía al circuito intermedio del convertidor de frecuencia para uniformizar las fluctuaciones en el flujo de potencia de la conexión a la red eléctrica.

20 La disposición de acuerdo con la publicación contiene problemas. La compensación de fluctuaciones en el flujo de potencia de la conexión de la red eléctrica de un edificio requiere una determinación del flujo de potencia de la conexión a la red eléctrica, que hace la disposición de control muy compleja. Durante el funcionamiento de un ascensor la potencia transitoria que ha de ser suministrada desde el almacenamiento de energía para uniformizar fluctuaciones en el flujo de potencia de la conexión de la red principal puede también en este caso fluctuar fuertemente. La fluctuación antes mencionada en la potencia transitoria que ha de ser tomada del almacenamiento de energía hace difícil la determinación de la energía total que ha de ser suministrada desde el almacenamiento de energía durante un recorrido del ascensor, en cuyo caso es también difícil asegurar que la energía total disponible procedente del almacenamiento de energía sería suficiente para el recorrido desplazado por el ascensor.

El documento US 2001/017239 A1 describe una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 El propósito de esta invención es resolver los problemas antes mencionados así como los problemas expuestos en la descripción de la invención a continuación. La invención presenta un nuevo tipo de método para controlar la alimentación de corriente de un almacenamiento de energía en un sistema de transporte. La disposición de control del almacenamiento de energía según la invención es también más simple que en la técnica anterior, y prever el almacenamiento de energía en el sistema de transporte es así más fácil que en la técnica anterior.

35 La disposición de alimentación de corriente del sistema de transporte de acuerdo con la invención está caracterizada por lo que se ha descrito en la parte de caracterización de la reivindicación 1. El aparato para almacenar energía, y también para descargar la energía almacenada, de acuerdo con la invención está caracterizado por lo que se ha descrito en la parte de caracterización de la reivindicación 8. El método de acuerdo con la invención para suministrar energía al sistema de transporte está caracterizado por lo que se ha descrito en la parte de caracterización de la reivindicación 10. Otras características de la invención están caracterizadas por lo que se ha descrito en las reivindicaciones dependientes. Algunas realizaciones inventivas están también tratadas en la sección descriptiva de la presente solicitud. El contenido de la invención puede también consistir de varias intervenciones separadas especialmente si la invención es considerada a la luz de expresiones o subtareas implícitas o desde el punto de vista de ventajas o categorías de ventajas conseguidas. En este caso, algunos de los atributos contenidos en las reivindicaciones siguientes pueden ser superfluos desde el punto de vista de conceptos inventivos separados.

45 La disposición de alimentación de corriente de un sistema de transporte de acuerdo con la invención comprende un motor para mover el aparato de transporte; un circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte, para alimentar corriente entre la fuente de corriente del sistema de transporte y el motor; un controlador de potencia del almacenamiento de energía, que comprende al menos un interruptor controlable; y almacenamiento de energía, que está conectado a través del controlador de potencia del almacenamiento de energía al circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte; y también un control de potencia que está previsto para controlar al menos un interruptor controlable antes mencionado del controlador de potencia del almacenamiento de energía, para ajustar al menos una magnitud eléctrica relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte y el almacenamiento de energía. El controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto para descargar el almacenamiento de energía antes mencionado con una limitación de potencia.

De acuerdo con la invención el control de potencia está previsto para limitar la potencia de descarga del almacenamiento

de energía a un valor límite establecido ( $P_{lim}$ ); el control de potencia está previsto para determinar la tensión del almacenamiento de energía ( $U_E$ ); y el control de potencia está de más previsto para determinar el valor límite instantáneo ( $I_{lim}$ ) para la corriente de descarga del almacenamiento de energía sobre la base del cociente  $I_{lim} = P_{lim}/U_E$  entre el valor límite de potencia ( $P_{lim}$ ) antes mencionado y la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía.

En una realización de la invención el sistema de transporte es un sistema de ascensor sin contrapeso.

En una realización de la invención el almacenamiento de energía comprende al menos un supercondensador.

En una realización de la invención el controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto para cargar previamente el almacenamiento de energía con una limitación de potencia durante una parada del sistema de transporte, en donde el valor límite de la potencia de carga previa está previsto para que sea menor que el valor límite de la potencia de descarga del almacenamiento de energía durante el funcionamiento del sistema de transporte.

En una realización de la invención la disposición de alimentación de corriente comprende un circuito de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía, cuyo circuito de carga previa comprende al menos un interruptor controlable, para desconectar la corriente que circula en el circuito de carga previa.

En una realización de la invención el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte comprende un convertidor de frecuencia con circuito intermedio, y el controlador de potencia del almacenamiento de energía está conectado al circuito intermedio del convertidor de frecuencia, para suministrar corriente entre el circuito intermedio del convertidor de frecuencia y el almacenamiento de energía.

En una realización de la invención la disposición de alimentación de corriente comprende un circuito de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía, cuyo circuito de carga previa comprende un transformador conectado a la fuente de alimentación del sistema de transporte y también un puente rectificador, cuyo puente rectificador está conectado al circuito intermedio del convertidor de frecuencia. La corriente de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía es suministrada al almacenamiento de energía a través del circuito de carga previa y el controlador de potencia del almacenamiento de energía.

El aparato de acuerdo con la invención para almacenar energía, y también para descargar la energía almacenada, es un controlador de potencia del almacenamiento de energía, que comprende al menos un interruptor controlable, y cuyo controlador de potencia del almacenamiento de energía comprende una conexión al circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte. El aparato comprende también un almacenamiento de energía, que está conectado al controlador de potencia del almacenamiento de energía; el aparato comprende además un control de potencia, que está previsto para controlar al menos un interruptor controlable antes mencionado del controlador de potencia del almacenamiento de energía, para ajustar al menos una magnitud eléctrica con relación a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte y el almacenamiento de energía. El controlador de potencia de almacenamiento de energía está previsto para descargar el almacenamiento de energía antes mencionado con una limitación de potencia.

En el método de acuerdo con la invención para alimentar corriente a un sistema de transporte, un controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto en el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte; al menos una magnitud eléctrica relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte y el almacenamiento de energía es ajustada con el control de potencia; y el almacenamiento de energía es descargado con una limitación de potencia.

En una realización de la invención es establecido un valor límite para la potencia de carga previa del almacenamiento de energía; es establecido un valor límite para la corriente de carga del almacenamiento de energía; el almacenamiento de energía es cargado previamente con la limitación de potencia de la potencia de carga previa durante una parada del sistema de transporte; y también el almacenamiento de energía es cargado con una limitación de corriente durante el funcionamiento del sistema de transporte.

En una realización de la invención el controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto para cargar el almacenamiento de energía antes mencionado con una limitación de corriente, y para descargar el almacenamiento de energía antes mencionado con una limitación de potencia durante el funcionamiento del sistema de transporte.

El interruptor controlable del almacenamiento de energía de acuerdo con la invención puede ser un interruptor de estado sólido, tal como un transistor IGBT, un transistor MOSFET, un tiristor, un transistor bipolar o un interruptor de SCR (rectificador de silicio controlado). El interruptor controlable puede ser también un interruptor mecánico, tal como un relé o contactor.

La fuente de alimentación del sistema de transporte puede ser por ejemplo una red eléctrica, y la fuente de alimentación puede ser también alguna fuente de alimentación de respaldo o de reserva, tal como un generador, una celda de combustible o un acumulador.

El sistema de transporte de acuerdo con la invención está dirigido a un sistema de ascensor, y puede ser aplicado a otro sistema de transporte, por ejemplo a un sistema de escalera mecánica, un sistema de cinta desplazable, un sistema de ascensor de accionamiento directo o un sistema de grúa. Un aparato de transporte se refiere a la parte movida de un sistema de transporte, tal como una cabina de ascensor o la pista móvil de una escalera mecánica/cinta desplazable. El aparato de transporte es movido durante el funcionamiento del sistema de transporte, mientras que durante una parada del sistema de transporte el aparato de transporte es esencialmente estacionario. El sistema de ascensor de acuerdo con la invención puede ser con sala de máquinas o sin sala de máquinas. Además, el sistema de ascensor puede ser o bien con contrapeso o bien sin contrapeso. En la invención la inercia del aparato de transporte puede así ser limitada con respecto a las masas del aparato de transporte de modo que la relación de la corriente de aceleración y/o de la corriente de desaceleración del motor a la corriente correspondiente de velocidad uniforme es menor que por ejemplo en sistemas de ascensor convencionales con contrapeso. Este tipo de sistema de transporte que es menor en su inercia que uno convencional es por ejemplo el tipo de sistema de ascensor sin contrapeso presentado en la publicación WO 2005/049470 A2.

El motor de acuerdo con la invención puede ser por ejemplo un motor de corriente alterna o un motor de corriente continua. Este tipo de motor puede ser por ejemplo un motor síncrono, un motor de jaula de ardilla, un motor de corriente continua con o sin escobillas, un motor de reluctancia o un motor de paso a paso. En el motor de acuerdo con la invención el rotor puede comprender un arrollamiento de magnetización. El rotor puede ser también magnetizado con imanes permanentes. El motor puede ser o bien un motor giratorio o bien un motor lineal.

Cuando se utiliza un motor eléctrico para mover un aparato de transporte, el motor puede también comprender un accesorio mecánico para transmitir potencia entre el motor y el aparato de transporte. Este tipo de accesorio puede ser por ejemplo un árbol, una caja de engranajes o, por ejemplo, la rueda de tracción de una máquina de ascensor.

Una magnitud eléctrica relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte y el almacenamiento de energía se refiere por ejemplo a la tensión, corriente y potencia de alimentación del almacenamiento de energía y/o del controlador de potencia del almacenamiento de energía.

En una realización de la invención el controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto para cargar el almacenamiento de energía con una limitación de corriente, cuya limitación de corriente significa limitación de la corriente de carga del almacenamiento de energía a un valor límite establecido.

El controlador de potencia del almacenamiento de energía presentado en la invención está previsto para descargar el almacenamiento de energía con una limitación de potencia, cuya limitación de potencia significa que la potencia de descarga del almacenamiento de energía está limitada a un valor límite establecido.

El control de potencia de acuerdo con la invención puede ser implementado programando por ejemplo con un microprocesador o con un circuito lógico programable, y puede también ser implementado, por ejemplo, con electrónica analógica o electrónica digital discretas o integradas.

En una realización de la invención el sistema de transporte comprende una determinación de la carga del aparato de transporte. La potencia de descarga del almacenamiento de energía está en este caso limitada a un valor límite establecido, cuyo valor límite es seleccionado sobre la base de la carga determinada del aparato de transporte.

En una realización de la invención la distancia de desplazamiento del aparato de transporte es determinada antes del desplazamiento. La potencia de descarga del almacenamiento de energía está en este caso limitada a un valor límite establecido, cuyo valor límite es seleccionado sobre la base de la distancia de desplazamiento del aparato de transporte.

En un sistema de ascensor, por ejemplo, la determinación antes mencionada de la distancia de desplazamiento del aparato de transporte puede ser realizada sobre la base de, por ejemplo, una llamada de destino del ascensor.

En una realización de la invención el almacenamiento de energía comprende un acumulador de ión de litio.

En una realización de la invención la tensión del almacenamiento de energía se refiere a la tensión entre el polo positivo y negativo del almacenamiento de energía.

Con la invención se consigue al menos una de las siguientes ventajas, entre otras:

- Como el controlador de potencia del almacenamiento de energía está previsto para descargar el almacenamiento de energía con una limitación de potencia, la limitación de potencia antes mencionada puede ser realizada utilizando simplemente una determinación de la magnitud eléctrica del almacenamiento de energía y/o del controlador de potencia. En este caso la disposición de alimentación de corriente es más simple que por ejemplo en las disposiciones de la técnica anterior en las que la alimentación de corriente del almacenamiento de energía antes mencionado ocurre sobre la base de la potencia instantánea de la conexión de la red eléctrica del edificio. Como la potencia de descarga del almacenamiento de energía está en este caso limitada a un valor límite establecido, es también más fácil que en la técnica anterior determinar la energía total necesaria desde el almacenamiento de energía durante el desplazamiento del aparato de transporte.

- 5           – En muchos sistemas de transporte la inercia del aparato de transporte está así ilimitada con respecto a las masas del aparato de transporte de manera que la relación de la corriente de aceleración y/o corriente de desaceleración del motor a la corriente correspondiente de velocidad uniforme es por ejemplo como máximo dos y es también posible que la corriente de aceleración y/o corriente de desaceleración del aparato de transporte y la corriente de velocidad uniforme no difieran esencialmente entre si. Cuando una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención está prevista en este tipo de sistema de transporte, y cuando el almacenamiento de energía es en este caso descargado con una limitación de potencia para la duración del desplazamiento del aparato de transporte de acuerdo con la necesidad, la potencia tomada por el motor de la conexión de la red eléctrica y al mismo tiempo el dimensionamiento de la conexión de la red eléctrica pueden ser reducidas esencialmente.
- 10           – Como la disposición de alimentación de corriente comprende un circuito de carga previa, que comprende al menos un interruptor controlable, para desconectar la corriente que fluye en el circuito de carga previa, la carga previa del almacenamiento de energía puede ser realizada también durante una parada del sistema de transporte. En sistemas de transporte, tales como sistemas de ascensor, el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte está generalmente desconectado durante una parada del sistema de transporte con objeto de seguridad, y la carga por separado del almacenamiento de energía a través del circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte no sería en este caso necesariamente posible de otra forma.

20 A continuación, se describirá la invención con más detalle con la ayuda de unos pocos ejemplos de sus realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La fig. 1 presenta una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

La fig. 2 presenta una segunda disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

La fig. 3 presenta un controlador de potencia del almacenamiento de energía de acuerdo con la invención.

25 La fig. 4 presenta la corriente del almacenamiento de energía en una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

La fig. 5 presenta la tensión del almacenamiento de energía en una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

La fig. 6 presenta la potencia de alimentación del almacenamiento de energía en una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

30 La fig. 7 presenta la potencia de alimentación del motor de un aparato de transporte en una disposición de alimentación de corriente de un sistema de transporte de acuerdo con la invención.

La fig. 8 presenta la potencia de alimentación de la fuente de alimentación de un sistema de transporte en una disposición de alimentación de corriente de acuerdo con la invención.

35 La fig. 9 presenta la tensión del almacenamiento de energía en una disposición de alimentación de corriente de un sistema de transporte de acuerdo con la invención.

La fig. 10 presenta la corriente del almacenamiento de energía en una disposición de alimentación de corriente del sistema de transporte de acuerdo con la invención.

40 La fig. 1 presenta una disposición de alimentación de corriente de un ascensor sin contrapeso. La disposición de alimentación de corriente comprende un circuito 2 de alimentación de corriente del sistema de ascensor. El motor 1 del ascensor esta conectado al circuito de alimentación de corriente del sistema de ascensor. La alimentación de corriente al motor del ascensor tiene lugar desde una red eléctrica 3 a través del circuito 2 de alimentación de corriente del sistema de ascensor. La disposición de alimentación de corriente del sistema de transporte también comprende un almacenamiento 6 de energía, así como un controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía. El almacenamiento 6 de energía está conectado al circuito 2 de alimentación de corriente del sistema de transporte a través del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía. El almacenamiento de energía comprende supercondensadores, que están conectados entre sí en serie.

50 El almacenamiento 6 de energía es descargado y cargado con el controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía para alimentar corriente de acuerdo con el requisito de potencia del motor del ascensor. Cuando el ascensor está siendo accionado en la dirección de la carga esencialmente pesada del motor, el efecto de fuerza del motor es en la dirección del movimiento del ascensor. En este caso el almacenamiento de energía es descargado con una limitación de potencia durante el recorrido completo del ascensor de acuerdo con la necesidad, y la potencia descargada es suministrada al motor del ascensor a través del circuito de alimentación de potencia del sistema de ascensor. Cuando el ascenso se está moviendo en la dirección de la carga esencialmente ligera del motor, el efecto de fuerza del motor es en

la dirección opuesta al movimiento del ascensor. En este caso durante el frenado del motor la potencia vuelve al circuito de alimentación de corriente desde el motor del ascensor y el almacenamiento 6 de energía es cargado, con una limitación de corriente, con la potencia de retorno.

5 El controlador de potencia del almacenamiento de energía comprende al menos un interruptor controlable 5, 5'. La disposición de alimentación de corriente comprende un control 22 de potencia, que está previsto para controlar al menos un interruptor controlable 5, 5' antes mencionado del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía, para ajustar al menos una magnitud eléctrica 7, 8, 9, 10, 11 relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte y el almacenamiento de energía. Aquí el control 22 de potencia mide la tensión y la corriente del almacenamiento de energía y establece una dirección y una magnitud para la alimentación de corriente entre el almacenamiento de energía y el circuito de alimentación de corriente del sistema de ascensor sobre la base de la tensión y corriente medidas. Cuando la dirección de la alimentación de corriente es desde el almacenamiento de energía al circuito de alimentación de corriente del sistema de ascensor, el control 22 de potencia limita la potencia de descarga del almacenamiento de energía al valor límite establecido. El control 22 de potencia en este caso determina el valor límite instantáneo  $I_{lim}$  para la corriente del almacenamiento de energía sobre la base del valor límite antes mencionado de potencia  $P_{lim}$  y la tensión del almacenamiento de energía  $U_E$ .

$$I_{lim} = \frac{P_{lim}}{U_E}$$

20 El control 22 de potencia controla al menos un interruptor controlable 5, 5' antes mencionado del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía de tal modo que la corriente está limitada al valor límite establecido para ésta, en cuyo caso el almacenamiento 6 de energía es descargado con una limitación de potencia.

Cuando el almacenamiento de energía es descargado con la máxima potencia de descarga permitida para la duración total  $t_S$  de desplazamiento del ascensor, es necesario un almacenamiento de energía que tenga una capacidad  $E_{tot}$  de al menos:

25  $E_{tot} = P_{lim} * t_S$

30 El controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía está previsto para cargar el almacenamiento 6 de energía con una limitación de corriente durante el funcionamiento del sistema de ascensor. El control 22 de potencia controla el interruptor 5, 5' controlable antes mencionado del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía de tal manera que la corriente medida del almacenamiento de energía está limitada al valor límite establecido. El valor límite antes mencionado es seleccionado de acuerdo con el dimensionamiento del interruptor controlable 5, 5' de tal modo que el interruptor no resulta sobrecargado. Esta limitación de corriente de la supervisión de sobrecarga del interruptor está también en uso cuando se descarga el almacenamiento de energía con una limitación de potencia, pero la limitación de potencia normalmente en este caso establece el rango permitido de la corriente.

35 La fig. 2 presenta una segunda disposición de alimentación de corriente de un sistema de transporte. El circuito de alimentación de corriente del sistema de transporte comprende un convertidor 21 de frecuencia con circuito intermedio. El controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía está conectado al circuito intermedio 14, 14' del convertidor de frecuencia para suministrar corriente entre el circuito intermedio del convertidor de frecuencia y el almacenamiento 6 de energía. El puente de red del convertidor de frecuencia está conectado a la red eléctrica 3, y el puente del motor está conectado a las fases del motor 1 que mueve el aparato de transporte. El puente de red y el puente del motor están conectados entre sí con el circuito intermedio 14, 14' antes mencionado. La alimentación de corriente entre la red eléctrica 3 y el motor 1 del sistema de transporte es desconectada por razones de seguridad con el contactor 17 durante una parada del sistema de transporte.

45 La disposición de alimentación de corriente también comprende un circuito 12 de carga previa para cargar previamente el almacenamiento 6 de energía. El circuito de carga previa comprende un transformador 15 conectado a la red eléctrica 3 y también un puente rectificador 16, que está conectado al circuito intermedio 14, 14' del convertidor de frecuencia. La corriente de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía es en este caso suministrada al almacenamiento de energía mediante el circuito 12 de carga previa y el controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía. El circuito 12 de carga previa también comprende un interruptor controlable 13 para desconectar la corriente que fluye en el circuito de carga previa. Durante una parada del sistema de transporte el control 22 de potencia controla el interruptor cerrado, en cuyo caso la carga previa del almacenamiento de energía es posible durante una parada del sistema de transporte a pesar de que la alimentación de corriente entre la red de electricidad 3 y el motor 1 del sistema de transporte sea desconectada como se ha hecho referencia previamente con el contactor 17. La corriente de carga previa del almacenamiento de energía está limitada con una limitación de corriente. Además, la potencia de carga previa del almacenamiento 6 de energía durante la carga previa está limitada al valor límite establecido de la potencia de carga previa. El valor límite de la potencia de carga previa está previsto que sea menor que el valor límite de la potencia de descarga durante el funcionamiento del sistema de transporte. El valor límite antes mencionado de la potencia de carga previa es establecido sobre la base de la endurancia a la potencia del transformador 15 del circuito 12 de carga previa.

La fig. 3 presenta un controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía. El polo positivo del almacenamiento 6 de energía está conectado al primer polo de la bobina 18 del controlador de potencia del almacenamiento de energía. El otro polo de la bobina 18 está conectado a la salida del interruptor de cambio 5, 5'. El interruptor de cambio comprende dos interruptores controlables conectados en serie, de los que el contacto 5 de cambio positivo del interruptor de cambio está conectado a la barra colectora 14 positiva del circuito intermedio del convertidor de frecuencia, y el contacto 5' de cambio negativo está conectado a la barra colectora negativa 14' del circuito intermedio del convertidor de frecuencia.

Las figs. 4-8 presentan los gráficos de las magnitudes eléctricas del almacenamiento de energía del sistema de ascensor sin contrapeso de acuerdo con la invención como una función del tiempo durante el funcionamiento del sistema de ascensor.

En el instante  $t=0$ , el ascensor arranca en la dirección ligera hacia abajo, en cuyo caso el almacenamiento de energía comienza a cargar. La dirección de la corriente 7 es en este caso hacia el almacenamiento de energía, y el almacenamiento de energía es cargado con una limitación de corriente. La corriente del almacenamiento de energía está en este caso limitada al valor de  $-70$  A. La tensión 10 del almacenamiento de energía comienza a aumentar desde su valor inicial de  $80$  V, a cuyo valor inicial los supercondensadores del almacenamiento de energía son cargados previamente durante una parada del sistema de ascensor. Cuando el ascensor se detiene en el piso de destino, la tensión de los condensadores ha aumentado a un valor de aproximadamente  $96$  V. Después de esto el siguiente recorrido del ascensor ocurre en la dirección pesada hacia arriba, en cuyo caso el almacenamiento de energía descarga con una limitación de potencia durante todo el desplazamiento del ascensor. La potencia de descarga 11 del almacenamiento de energía está en este caso limitada al valor de  $5$  kW, y la dirección 7 de la corriente del almacenamiento de energía es desde el almacenamiento 6 de energía al circuito 2 de alimentación de corriente del sistema de ascensor. La tensión 10 del almacenamiento de energía comienza a disminuir, y cuando el ascensor se detiene en el siguiente piso de destino la tensión ha caído a un valor de aproximadamente  $81$  V. La potencia 19 del motor del ascensor es esencialmente constante durante la aceleración, velocidad uniforme y desaceleración del ascensor, debido a que la inercia del sistema de ascensor con contrapeso es menor que en un sistema de ascensor convencional con contrapeso. En este caso también la potencia 20 tomada desde la red de alimentación disminuye esencialmente cuando descarga el almacenamiento 6 de energía de acuerdo con la invención con una limitación de potencia.

La onda visible en los gráficos 7, 11, 20 de corriente y potencia instantánea resulta de la fluctuación de frecuencia de conmutación de la corriente del almacenamiento 6 de energía, que es producida por la operación de al menos un interruptor controlable 5, 5' del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía antes mencionado. La frecuencia de conmutación en esta realización de la invención es de  $5$  kHz, pero la onda causada por la frecuencia de conmutación aparece doblada en los gráficos debido a la baja frecuencia de muestreo.

Las figs. 9 y 10 presentan la tensión y la corriente del almacenamiento de energía durante la carga previa. En el instante  $t=0$  el almacenamiento de energía comienza a ser cargado en primer lugar con una limitación de corriente, en cuyo caso el valor límite para la corriente es establecido en  $70$  A de acuerdo con la endurencia a la corriente de los interruptores del controlador 4 de potencia del almacenamiento de energía. Cuando la tensión del almacenamiento de energía ha aumentado a aproximadamente  $14$  V, la corriente de carga comienza a disminuir, limitada por la limitación de potencia de la potencia de carga previa. El valor límite de la potencia de carga previa es aquí establecido en  $1$  kW.

La invención no esta limitada solamente a las realizaciones descritas anteriormente, sino que en vez de ello son posibles muchas variantes dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

Es obvio para el experto en la técnica que además de la inercia del aparato de transporte y de las masas que se han de mover, también por ejemplo el movimiento del aparato de transporte, tal como el valor de la aceleración y desaceleración del aparato de transporte así como por ejemplo la fricción del aparato de transporte, afectan a la relación entre la corriente de aceleración y/o la corriente de desaceleración del aparato de transporte y a la corriente correspondiente de una velocidad uniforme en el sistema de ascensor de acuerdo con la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Una disposición de alimentación de corriente de un sistema de ascensor, que comprende:
  - un motor (1) para mover el aparato de transporte;
  - un circuito (2) de alimentación de corriente del sistema de transporte, para alimentar corriente entre la fuente de alimentación (3) del sistema de transporte y el motor (1);
  - un controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía, que comprende al menos un interruptor controlable (5, 5');
  - un almacenamiento (6) de energía, que está conectado a través del controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía al circuito (2) de alimentación de corriente del sistema de transporte
  - un control (22) de potencia que está previsto para controlar al menos un interruptor controlable (5, 5') antes mencionado del controlador de potencia del almacenamiento de energía, para ajustar al menos una magnitud eléctrica (7, 8, 9, 10, 11) relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de ascensor y el almacenamiento de energía, por lo que el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía está previsto para descargar el almacenamiento (6) de energía antes mencionado con una limitación de potencia, caracterizada por que el control (22) de potencia está previsto para limitar la potencia de descarga del almacenamiento de energía a un valor límite establecido ( $P_{lim}$ ); y por que el control (22) de potencia está previsto para determinar la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía; y por que el control (22) de potencia está además previsto para determinar el valor límite instantáneo ( $I_{lim}$ ) para la corriente de descarga del almacenamiento (6) de energía sobre la base  $P$  del cociente  $I_{lim} = P_{lim}/U_E$  entre el valor límite antes mencionado de potencia ( $P_{lim}$ ) y la tensión del almacenamiento de energía ( $U_E$ ).
2. Una disposición de alimentación de corriente según la reivindicación 1, caracterizada por que el sistema de ascensor antes mencionado es un sistema de ascensor sin contrapeso.
3. Una disposición de alimentación de corriente según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el almacenamiento (6) de energía comprende al menos un supercondensador.
4. Una disposición de alimentación de corriente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía está previsto para cargar previamente el almacenamiento (6) de energía con una limitación de potencia durante una parada del sistema de ascensor, en el que el valor límite de la potencia de descarga del almacenamiento de energía durante el funcionamiento del sistema de ascensor.
5. Una disposición de alimentación de corriente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la disposición de alimentación de corriente comprende un circuito (12) de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía, cuyo circuito de carga previa comprende al menos un interruptor (13) controlable, para desconectar la corriente que fluye en el circuito de carga previa.
6. Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el circuito (2) de alimentación de corriente del sistema de ascensor comprende un convertidor (3) de frecuencia con circuito intermedio, y por que el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía está conectado al circuito intermedio (14, 14') del convertidor de frecuencia, para suministrar corriente entre el circuito intermedio del convertidor de frecuencia y el almacenamiento (6) de energía.
7. Una disposición de alimentación de corriente según la reivindicación 6, caracterizada por que la disposición de alimentación de corriente comprende un circuito (12) de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía, cuyo circuito de carga previa comprende un transformador (15) conectado a la fuente de alimentación del sistema de ascensor y también un puente rectificador (16), cuyo puente rectificador está conectado al circuito intermedio (14, 14') del convertidor de frecuencia, y por que la corriente de carga previa para cargar previamente el almacenamiento de energía es suministrada al almacenamiento de energía a través del circuito (12) de carga previa y el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía
8. Aparato para almacenar energía, y también para descargar energía almacenada, cuyo aparato comprende:
  - un controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía, cuyo controlador de potencia comprende al menos un interruptor controlable (5, 5'), y cuyo controlador de potencia del almacenamiento de energía comprende una conexión al circuito (2) de alimentación de corriente del sistema de transporte - un almacenamiento (6) de energía, que está conectado al controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía
  - un control (22) de potencia, que está previsto para controlar al menos un interruptor (5, 5') controlable antes mencionado del controlador de potencia del almacenamiento de energía, para ajustar al menos una magnitud eléctrica (7, 8, 9, 10, 11) con relación a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de



- ascensor y el almacenamiento de energía, por lo que el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía está previsto para descargar el almacenamiento (6) de energía antes mencionado con una limitación de potencia, caracterizado por que el control (22) de potencia está previsto para limitar la potencia de descarga del almacenamiento de energía a un valor límite ajustado ( $P_{\pi m}$ ); y por que el control (22) de potencia está previsto para determinar la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía; y por que el control (22) de potencia está además previsto para determinar el valor límite instantáneo ( $I_{lim}$ ) para la corriente de descarga del almacenamiento (6) de energía sobre la base P del cociente  $I_{lim} = P_{lim}/U_E$  entre el valor límite antes mencionado de potencia ( $P_{lim}$ ) y la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía.
- 5
9. Un aparato según la reivindicación 8, caracterizado por que el almacenamiento (6) de energía comprende al menos un supercondensador.
- 10
- 10 Un método para alimentar corriente en un sistema de ascensor, en cuyo método:
- el controlador (4) de potencia del almacenamiento de energía está conectado al circuito (2) de alimentación de corriente del sistema de ascensor
  - al menos una magnitud eléctrica (7, 8, 9, 10, 11) relativa a la alimentación de corriente entre el circuito de alimentación de corriente del sistema de ascensor y el almacenamiento de energía es ajustada con un control (22), por lo que el almacenamiento (6) de energía es descargado con una limitación de potencia, caracterizado por que:
- 15
- la potencia de descarga del almacenamiento de energía está limitada al valor límite establecido ( $P_{lim}$ )
  - la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía es determinada
  - el valor límite instantáneo ( $I_{lim}$ ) para la corriente de descarga del almacenamiento P de energía es determinado sobre la base del cociente  $I_{lim} = P_{lim}/U_E$  entre el valor límite antes mencionado de potencia ( $P_{lim}$ ) y la tensión ( $U_E$ ) del almacenamiento de energía.
- 20
11. Un método según la reivindicación 10, caracterizado por que
- al menos un supercondensador está previsto en el almacenamiento (6) de energía.
12. Un método según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que
- se determina un valor límite para la potencia de carga previa del almacenamiento (6) de energía
- 25
- se determina un valor límite para la corriente de carga del almacenamiento (6) de energía
  - el almacenamiento (6) de energía es cargado previamente con una limitación de potencia de la potencia de carga previa durante una parada del sistema de ascensor el almacenamiento (6) de descarga es cargado con una limitación de corriente durante el funcionamiento del sistema de ascensor.

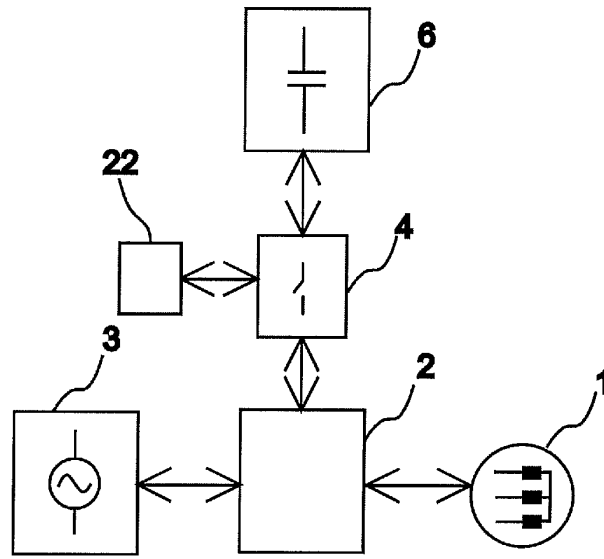


FIG. 1

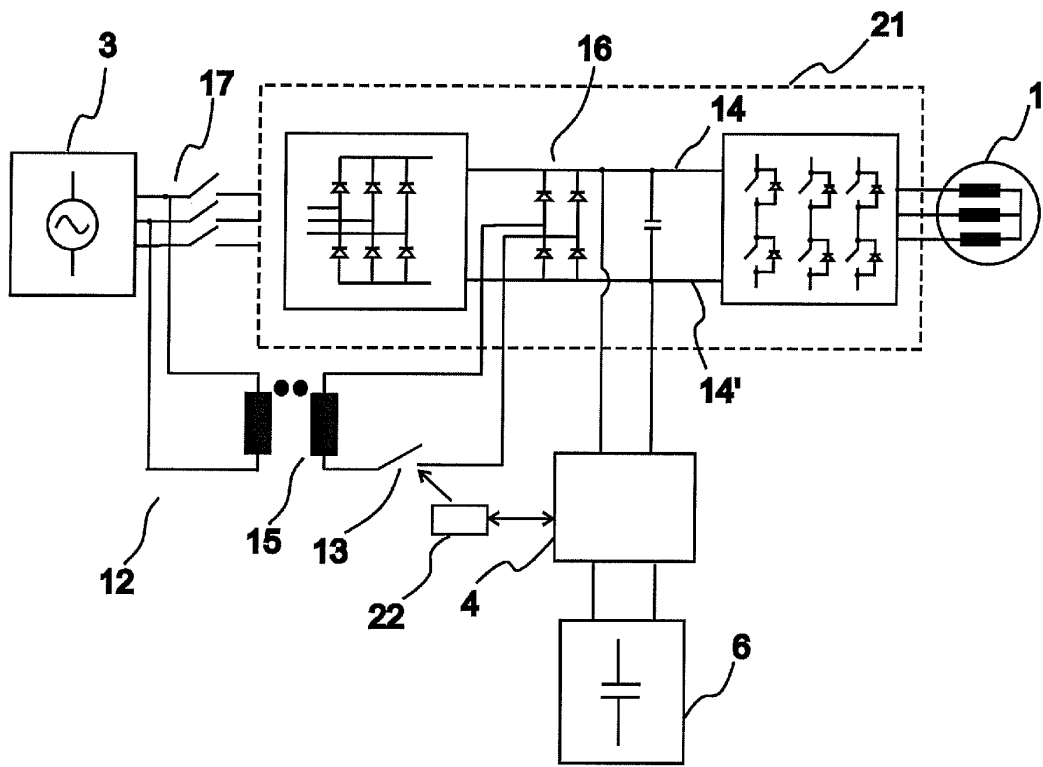


FIG. 2

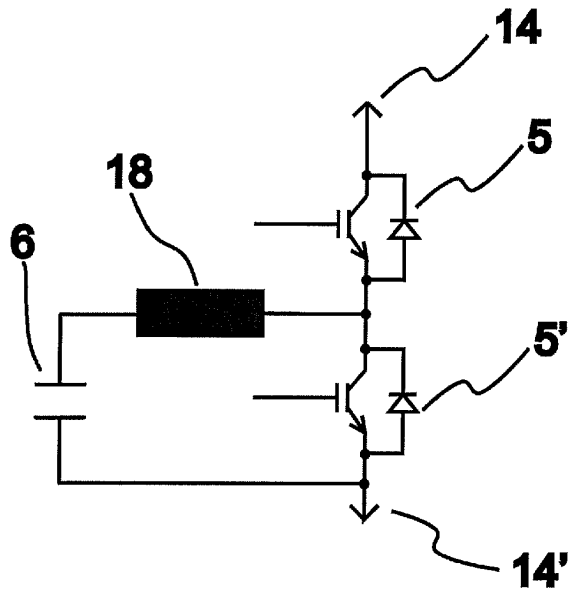


FIG. 3

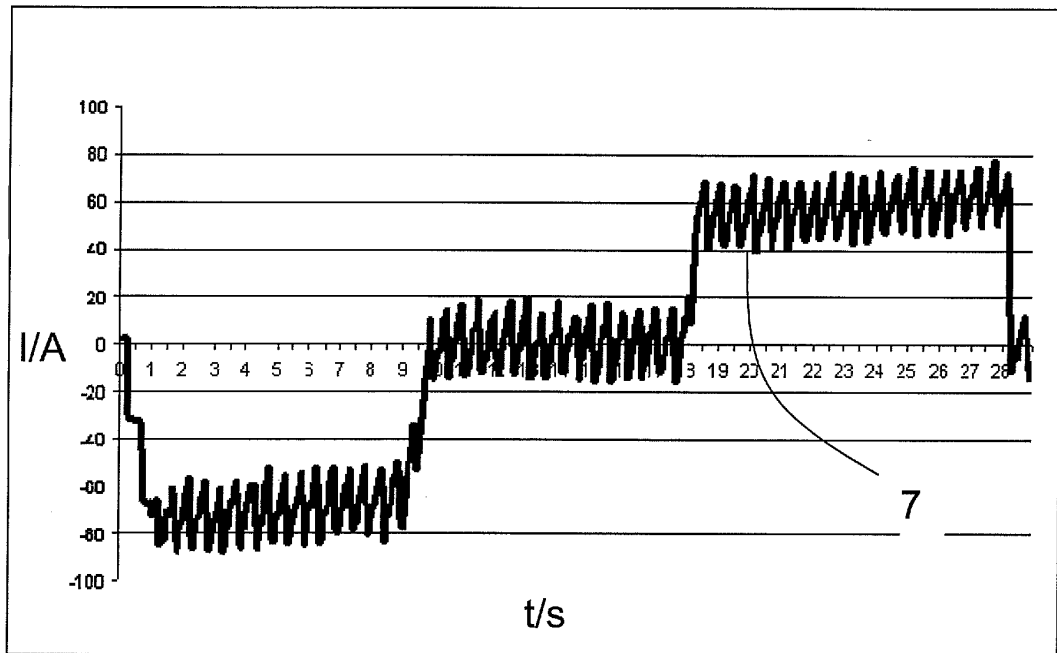


FIG. 4

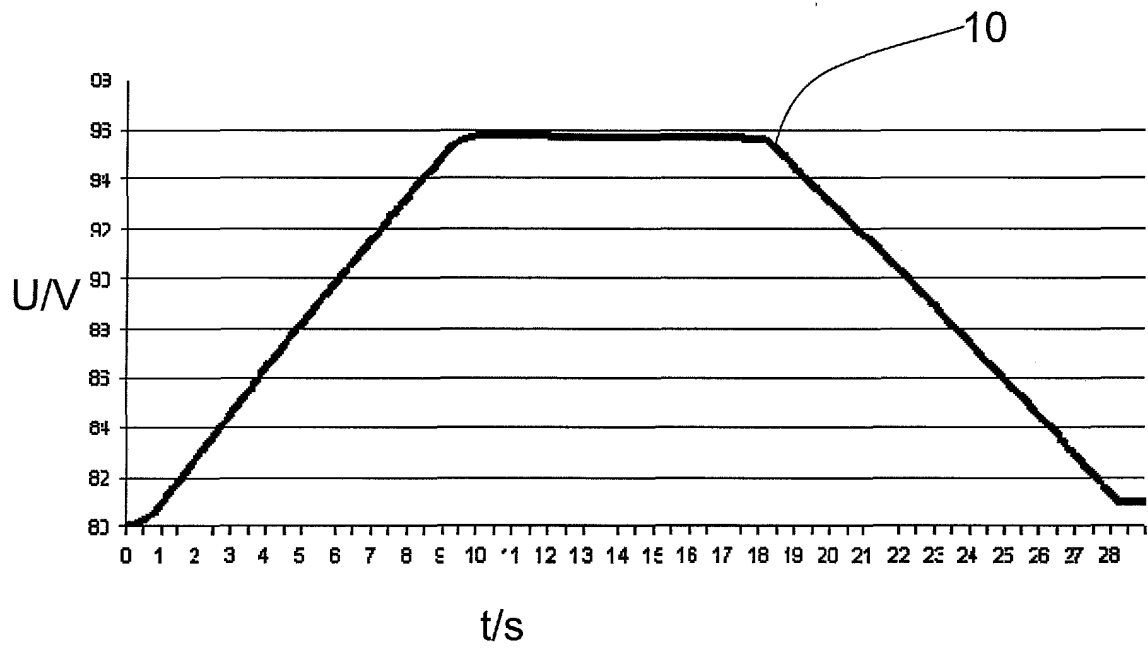


FIG. 5

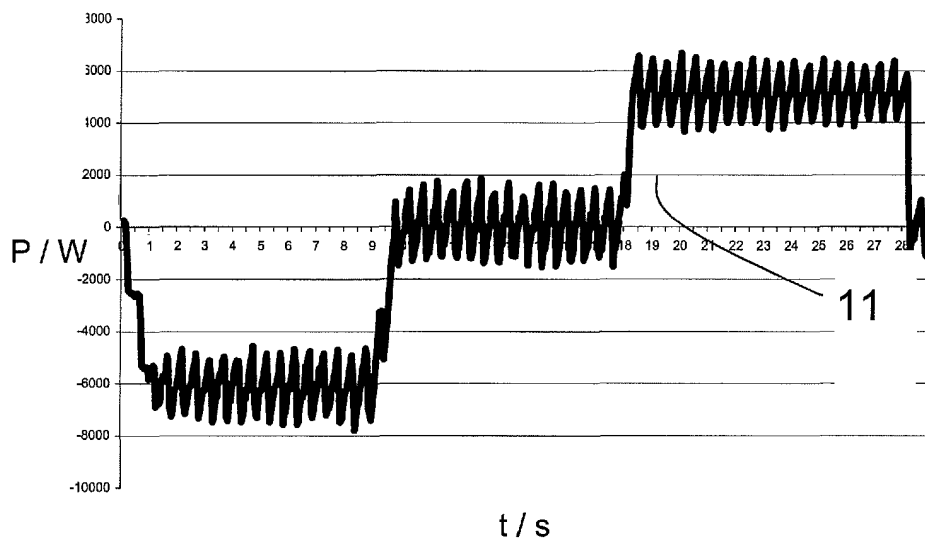


FIG. 6

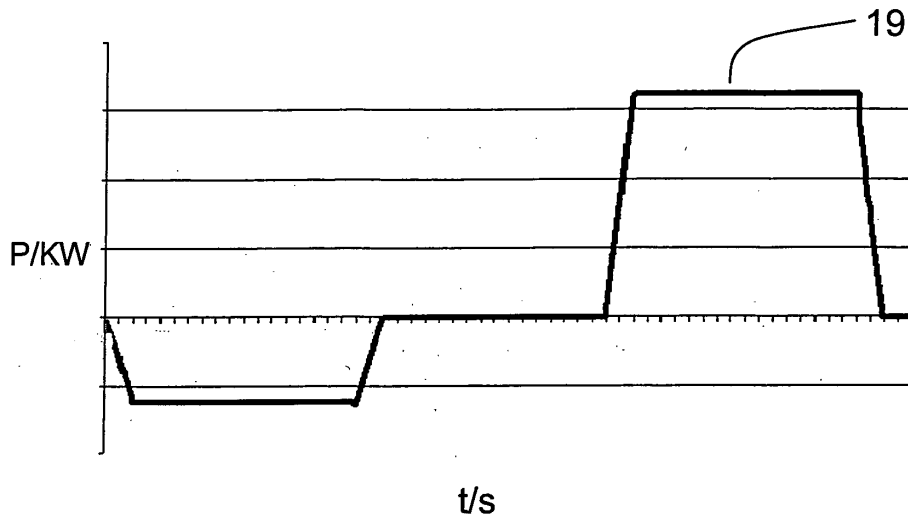


FIG. 7

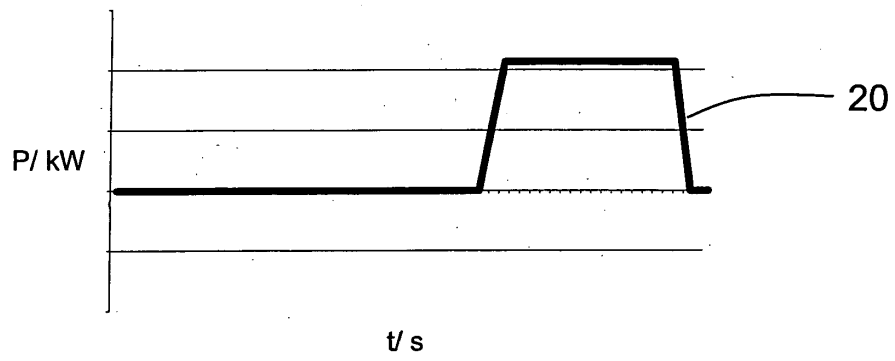


FIG. 8

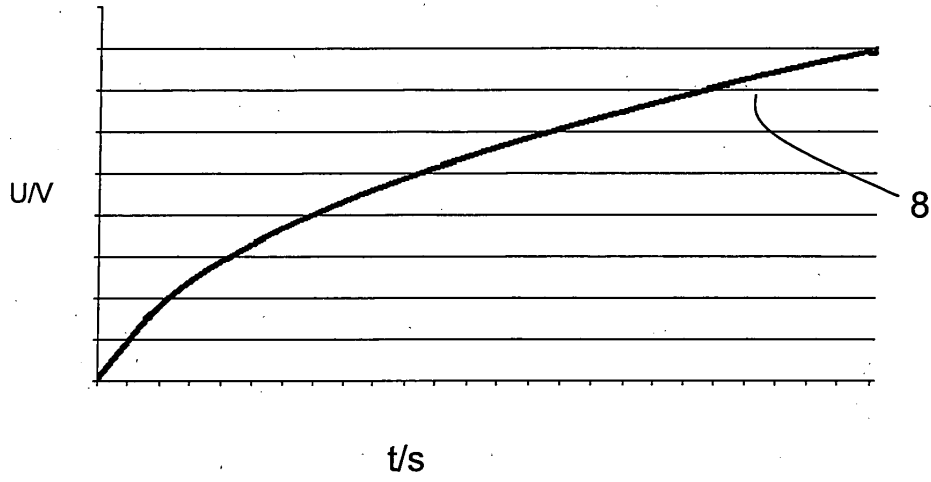


FIG. 9

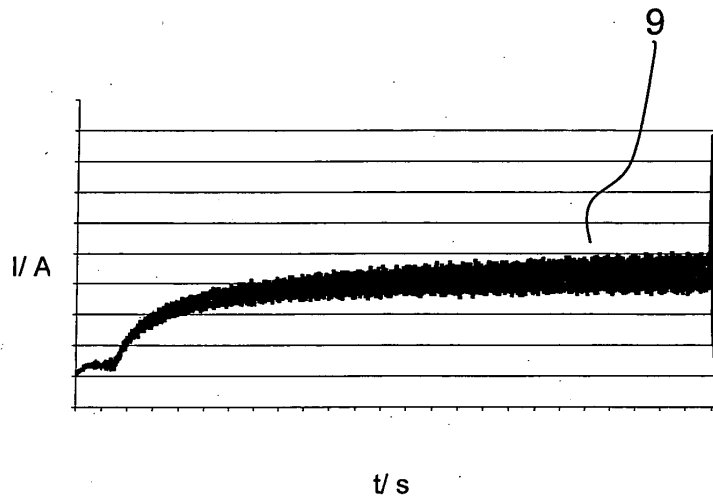


FIG. 10