

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 334**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2013 PCT/FI2013/050856**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015 WO15033014**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2013 E 13893129 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 3010844**

54 Título: **Instalación de ascensor y un método para controlar ascensores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.12.2018**

73 Titular/es:  
**KONE CORPORATION (100.0%)  
Kartanontie 1  
00330 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:  
**HÄNNINEN, ARI y  
TYNI, TAPIO**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 692 334 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

Instalación de ascensor y un método para controlar ascensores

### CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a la optimización del uso de potencia en ascensores.

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La exigencia de energía eléctrica de ascensores varía en diferentes momentos. Durante un desplazamiento la exigencia de potencia es esencialmente mayor que durante una parada del ascensor. La carga de la cabina del ascensor así como, entre otras cosas, la magnitud del contrapeso de la cabina del ascensor afectan al consumo de potencia durante un desplazamiento.

10 Los fusibles de una red eléctrica ascendente en un edificio así como los cables están usualmente dimensionados de acuerdo a una potencia requerida mayor. Generalmente los costes de una conexión a una red de electricidad de un edificio aumentan cuando el dimensionamiento de los fusibles/exigencia de potencia del edificio aumenta.

Desde el punto de vista del proveedor de electricidad, una variación de potencia de amplio rango puede ser un problema, porque podría causar, entre otras cosas, oscilación en la frecuencia de la red de electricidad.

### 15 PROPÓSITO DE LA INVENCION

El propósito de la invención es consecuentemente suavizar la carga causada en la alimentación de electricidad de un edificio por el funcionamiento de ascensores sin que esto provoque ningún detrimento para los usuarios de los ascensores.

20 Para conseguir este propósito la invención describe una instalación de ascensores según se ha definido en la reivindicación 1, un sistema de ascensores según se ha definido en la reivindicación 17 y un método según se ha definido en la reivindicación 19.

25 Un propósito de la invención es suavizar la carga causada en la alimentación de la red de un edificio por el funcionamiento de ascensores sin que esto cause ningún detrimento a los usuarios de los ascensores. Para conseguir este propósito la invención describe una instalación de ascensores según se ha definido en la reivindicación 13, y también un método según se ha definido en la reivindicación 29.

Un propósito de la invención es suavizar la carga causada en la red pública de electricidad por el funcionamiento de ascensores sin que esto cause ningún detrimento a los usuarios de los ascensores. Para conseguir este propósito la invención describe una instalación de ascensores según se ha definido en la reivindicación 14 y también un método según se ha definido en la reivindicación 30.

30 Un propósito de la invención es suavizar la carga causada en el dispositivo de potencia de reserva de un edificio por el funcionamiento de ascensores sin que esto cause ningún detrimento a los usuarios de los ascensores. Para conseguir este propósito la invención describe una instalación de ascensores según se ha definido en la reivindicación 15 y también un método según se ha definido en la reivindicación 31.

35 Las realizaciones preferidas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes. Algunas realizaciones inventivas y combinaciones inventivas de las distintas realizaciones están también presentadas en la sección descriptiva y en los dibujos de la presente solicitud.

### RESUMEN DE LA INVENCION

40 La instalación de ascensores en un edificio en el que hay una red de distribución de electricidad que está conectada a la red de electricidad del edificio. La instalación de ascensores comprende una pluralidad de cabinas de ascensores así como un control, que está configurado para formar un plan de desplazamientos para accionar las cabinas de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio. La instalación de ascensores comprende además una pluralidad de máquinas de izado así como una pluralidad de dispositivos de alimentación de corriente para una máquina de izado que están conectados a la red de distribución de electricidad del edificio, cada uno de cuyos dispositivos de alimentación de corriente está configurado para accionar una cabina de ascensor de acuerdo con un plan de desplazamientos con una máquina de izado, alimentando energía eléctrica a través de la red de distribución de electricidad a una máquina de izado que acciona una carga de ascensor así como alimentando energía eléctrica de nuevo a la red de distribución de electricidad desde una máquina de izado que frena una cabina de ascensor. El control antes mencionado está configurado para formar alternativas para un plan de desplazamientos para accionar cabinas de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio, para determinar la potencia eléctrica que las máquinas de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas, y también para seleccionar el uso a partir de la pluralidad de alternativas diferentes a un plan de desplazamientos, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de

50

las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio. Cuando se suaviza la variación de potencia momentánea, la carga, es decir la corriente máxima, ejercida sobre el suministro de electricidad del edificio por el funcionamiento de los ascensores disminuye. Al mismo tiempo, sin embargo, se recibe potencia de manera uniforme a través de la red de distribución de electricidad del edificio, de manera que los ascensores u otros dispositivos eléctricos no necesitan ser retirados de su uso debido a una sobrecarga. Consecuentemente la operación de la instalación de ascensores y de los otros dispositivos eléctricos del edificio puede continuar sin causar detrimentos adicionales a los usuarios. Las ventajas que han de ser conseguidas con la solución aumentan además en edificios grandes ya que el número de ascensores que se accionan simultáneamente aumenta, en cuyo caso la variación de potencia momentánea en el suministro de electricidad del edificio disminuye incluso aún más.

El suministro de electricidad de un edificio está dimensionado generalmente de acuerdo con la máxima exigencia de potencia. Aunque el consumo de energía de los ascensores es, de hecho, sólo aproximadamente el 5% del consumo de energía total de un edificio, la exigencia de potencia de pico momentánea de los ascensores corresponde usualmente aproximadamente al 50% del consumo de potencia del edificio completo. Consecuentemente por medio de la solución de acuerdo con la descripción - reduciendo la variación de potencia causada por los ascensores - el dimensionamiento del suministro de electricidad de un edificio puede ser significativamente reducido. Esto es también económicamente importante para los propietarios de un edificio, debido a que costes de inversión para el suministro de electricidad de un edificio aumentan aproximadamente en 300 euros por cada kilovatio necesario (carga contractual de aproximadamente 100 euros/KW, transformadores aproximadamente 100 euros/KW, sistemas de potencia de reserva aproximadamente 100 euros/KW).

En algunas realizaciones el suministro de electricidad de un edificio antes mencionado es la alimentación de la red del edificio. Esto significa que la potencia eléctrica puede ser recibida a través de la alimentación de la red más uniformemente de lo que es conocido en la técnica. En algunas realizaciones también el calibre del fusible de la red eléctrica puede ser reducido al mismo tiempo.

En algunas realizaciones el suministro de electricidad de un edificio antes mencionado es un dispositivo de potencia de reserva. Esto significa que la potencia eléctrica puede ser recibida desde un dispositivo de potencia de reserva más uniformemente de lo que es conocido en la técnica. Al mismo tiempo la carga ejercida sobre el dispositivo de potencia de reserva usualmente disminuye también al mismo tiempo. Consecuentemente el dimensionamiento del dispositivo de potencia de reserva necesario puede ser reducido o la capacidad de transporte de la instalación de ascensores que es alimentada con el dispositivo de potencia de reserva puede ser incrementada.

En algunas realizaciones en control está conectado con un bus de transferencia de datos al aparato de automatización del edificio, con lo que el consumo de electricidad de dispositivos externos a la instalación de ascensores es controlado, y el aparato de automatización del edificio está configurado para cambiar el consumo de electricidad de los dispositivos externos a la instalación de ascensores de una manera especificada por el control sobre la base de un comando de cambio que ha de ser recibido desde el control. El control está además configurado para formar un comando de cambio para cambiar el consumo de electricidad de los dispositivos externos a la instalación de ascensores y también para seleccionar el uso a partir de la pluralidad de alternativas diferentes de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas con el consumo de electricidad cambiado de los dispositivos externos a la instalación de ascensores, suavice la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio. Esto significa que el control puede afectar a la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio de manera muy eficiente optimizando al mismo tiempo tanto el consumo de potencia de las máquinas de izado como también el consumo de potencia de los dispositivos externos a la instalación de ascensores. Los positivos externos antes mencionados a la instalación de ascensores en un edificio pueden ser por ejemplo el aparato de calentamiento para agua doméstica, el aparato de acondicionamiento de aire, un sistema de calefacción y el alumbrado.

En algunas realizaciones el control está conectado a un bus de transferencia de datos que es externo al edificio para ajustar el límite de potencia de la red eléctrica, y el control está configurado para cambiar el límite potencia de la red eléctrica sobre la base de una señal de control que ha de ser recibida desde el bus de transferencia de datos externo al edificio. Esto significa que el límite de potencia de la red eléctrica puede ser cambiado sobre la base de una señal de control recibida desde el proveedor de electricidad a través del bus de transferencia de datos externo al edificio. En este caso el funcionamiento de la instalación de ascensores puede aún continuar con suficiente capacidad de transporte en una situación en la que la potencia eléctrica disponible para operar los ascensores desde la red pública de electricidad ha disminuido.

El control comprende preferiblemente un procesador y también una memoria, en la que está grabado un programa de optimización que ha de ser ejecutado con el microprocesador. En el programa de optimización el control está configurado para funcionar de la manera expuesta en la descripción. Un programa de optimización quiere decir un programa informático en el que un cálculo relativo a los parámetros operativos de la instalación de ascensores, tales como tiempos de espera del ascensor, consumo de energía, consumo de potencia y/o capacidad de transporte, puede ser realizado. En algunas realizaciones preferidas el programa de optimización comprende también uno o más algoritmos de optimización, mediante el uso de los cuales, un plan de desplazamientos que corresponde mejor a los objetivos establecidos puede ser

seleccionado a partir de una pluralidad de alternativas, siendo dichos objetivos tales como un valor límite establecido para la potencia del suministro de electricidad del edificio, un objetivo para minimizar la variación de potencia de la red de distribución de electricidad del edificio, un objetivo para reducir la variación de potencia de la red pública de electricidad, y etc. En algunas realizaciones, se ha utilizado un algoritmo genético como algoritmo de optimización.

- 5 De acuerdo con un aspecto, en el método para controlar ascensores se forma un plan de desplazamientos para accionar cabinas de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio y también las cabinas de ascensores son accionadas de acuerdo con el plan de desplazamientos, alimentando energía eléctrica a través la red de distribución de electricidad del edificio a cada máquina de izado que acciona una cabina de ascensor, así como alimentando energía eléctrica de nuevo a la red de distribución de electricidad del edificio desde una máquina de izado que frena una cabina de ascensor.
- 10 Además, se forman en el método alternativas para un plan de desplazamientos para accionar cabinas de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio, se determina la potencia eléctrica que las máquinas de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas, y también se selecciona un plan de desplazamientos para el uso a partir de la pluralidad de diferentes alternativas, cuando se implementa dicho plan de desplazamientos las potencias eléctricas de las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio.
- 15

#### BREVE EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

La fig. 1 presenta una vista diagramática de una instalación de ascensores de acuerdo con una realización.

La fig. 2 presenta una vista diagramática de una instalación de ascensores de acuerdo con una segunda realización.

- 20 Las figs. 3a – 3c presentan los gráficos de la potencia producida en la red de distribución de electricidad de un edificio al accionar simultáneamente dos ascensores en la dirección cargada.

Las figs. 4a – 4d presentan los gráficos de la potencia producida en la red de distribución de electricidad de un edificio al accionar simultáneamente dos ascensores en la dirección cargada, cuando el consumo de potencia es optimizado ajustando el consumo de electricidad de dispositivos externos a la instalación de ascensores.

- 25 Las figs. 5a – 5c presentan los gráficos de la potencia producida en la red de distribución de electricidad de un edificio al accionar dos ascensores simultáneamente en la dirección cargada, cuando el consumo de potencia es optimizado cambiando el momento de puesta en marcha de los ascensores.

Las figs. 6a – 6c presentan los gráficos de la potencia producida en la red de distribución de electricidad de un edificio al accionar simultáneamente ascensores en la dirección cargada y en la dirección ligera.

- 30 Las figs. 7a – 7c presentan los gráficos de la potencia producida en la red de distribución de electricidad de un edificio al accionar simultáneamente dos ascensores en la dirección cargada, cuando el consumo de potencia es optimizado ajustando la aceleración y también la máxima velocidad de ambos ascensores.

La fig. 8 presenta una vista diagramática de una instalación de ascensores de acuerdo con una tercera realización.

#### DESCRIPCIÓN MÁS DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCION

##### Realización 1

- 35 La fig. 1 presenta una instalación de ascensores en un edificio, cuya instalación de ascensores comprende un grupo 16 de ascensores. El controlador 6 de grupo recibe solicitudes de servicio dadas por pasajeros de los ascensores con dispositivos 10 para realizar llamadas, y asigna mediante el bus 13 de transferencia de datos las solicitudes de servicio recibidas para que sean servidas por las cabinas 4 de ascensores que pertenecen al grupo 16 de ascensores. El controlador 6 de grupo forma un plan de desplazamientos, es decir un plan acerca de cuántas solicitudes de servicio serán distribuidas de una manera coordinada entre las cabinas 4 de ascensores del grupo 16 de ascensores.
- 40

El controlador 6 de grupo divide las solicitudes de servicio entre las cabinas de ascensores, y cada cabina de ascensor es accionada sobre la base de solicitudes de servicio de tal modo que la cabina de ascensor se detiene en los pisos de acuerdo con las solicitudes de servicio.

- 45 La instalación de ascensores de la fig. 1 está conectada a la red 1 de distribución de electricidad trifásica del edificio. El suministro de electricidad desde la red pública de electricidad a la red 1 de distribución de electricidad del edificio ocurre a través de la alimentación de la red 11 del edificio. Además, un generador 12 de potencia de reserva, que suministra electricidad al edificio durante un corte de corriente que tenga lugar en la red pública de electricidad, está conectado a la red 1 de distribución de electricidad del edificio. En lugar de un generador, puede también usarse alguna otra fuente de electricidad adecuada como dispositivo de potencia de reserva, tal como un acumulador, una celda solar, una celda de combustible, un volante, un super-condensador o una combinación de éstos.
- 50

Cada ascensor de un grupo de ascensores comprende la unidad 8 de accionamiento, que comprende una unidad de

control de ascensor y también un convertidor de frecuencia. La entrada del convertidor de frecuencia está conectada a la red 1 de distribución de electricidad del edificio y la salida está conectada a los bobinados del estator del motor eléctrico 5 de la máquina 5 de izado. En esta realización de la invención se ha utilizado un motor síncrono de imán permanente como motor eléctrico, pero también por ejemplo, podrían ser utilizados un motor de CC, un motor de inducción o un motor de reluctancia como motor eléctrico en lugar de un motor síncrono de imán permanente. Una cabina 4 de ascensor es accionada alimentando con un convertidor de frecuencia potencia eléctrica a través de la red 1 de distribución de electricidad al motor síncrono de imán permanente de una máquina 5 de izado que acciona una cabina de ascensor, así como mediante alimentando energía eléctrica de nuevo a la red de distribución de electricidad desde un motor síncrono de imán permanente que frena una cabina de ascensor.

El controlador 6 de grupo está configurado para formar alternativas para un plan de desplazamientos para accionar cabinas de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio. El software está también configurado para estimar la potencia eléctrica que las máquinas de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas, y también para seleccionar para el uso a partir de la pluralidad de diferentes alternativas de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas, suavicen la variación de potencia que ocurre en el suministro de electricidad del edificio, es decir en la alimentación de la red 11 del edificio o en conexión con un dispositivo 12 de potencia de reserva. Por esta razón el controlador 6 de grupo estima la carga de las diferentes cabinas 4 de ascensor estimando el número de pasajeros a partir del número de solicitudes de servicio para la cabina 4 de ascensor. Además el controlador 6 de grupo recibe información procedente del sensor del dispositivo de pesaje de la carga de cada cabina 4 de ascensor acerca de la carga de la cabina 4 del ascensor en cuestión. Sobre la base de los datos de carga estimados y medidos el controlador de grupo calcula para cada máquina 5 de izado una estimación para el consumo de potencia durante un desplazamiento y también la suma  $P_{\Sigma}$ , de los consumos de potencia de las máquinas 5 de izado desde el punto de vista del suministro de electricidad del edificio.

El controlador 6 de grupo calcula el tiempo de espera de un ascensor, es decir el tiempo que los pasajeros de ascensor deben esperar para el servicio de ascensor, para las diferentes alternativas. Un tiempo de espera máximo, es decir el tiempo de espera permisible más largo para un ascensor, es también introducido en el controlador 6 de grupo. El tiempo de espera máximo es consecuentemente un indicador de rendimiento, que garantiza un cierto nivel de servicio del ascensor. El controlador 6 de grupo elimina aquellas alternativas en las que el tiempo de espera de un ascensor excedería del tiempo de espera máximo antes mencionado y selecciona a partir de una pluralidad de alternativas permitidas para utilizar un plan de desplazamientos, que cuando es implementado la variación de potencia en el suministro de electricidad del edificio es la menor posible dentro del ámbito del tiempo de espera máximo. Consecuentemente la variación de potencia en el suministro de electricidad de un edificio puede ser reducida sin que el nivel de servicio de los ascensores caiga si fuera a excederse de un tiempo de espera máximo.

El controlador 6 de grupo forma varias alternativas para un plan de desplazamientos dividiendo las solicitudes de servicio en formas alternativas entre las diferentes cabinas de ascensores y calcula también la potencia eléctrica necesaria para las máquinas 5 de izado en las diferentes alternativas así como la suma  $P_{\Sigma}$  de potencias eléctricas de una manera correspondiente. En algunas realizaciones las solicitudes de servicio son distribuidas de una manera coordinada entre las diferentes cabinas 4 de ascensor de tal manera que el propósito de cada cabina 4 de ascensor es detenerse en los pisos de acuerdo con las solicitudes de servicio que se le han proporcionado. En algunas realizaciones también el momento de puesta en marcha de la cabina 4 de ascensor que deja de servir una o más solicitudes de servicio es también alterado en algunas alternativas. En algunas realizaciones también la aceleración durante la parte final de la fase de aceleración y/o la desaceleración durante la parte inicial de la fase de desaceleración de una o más cabinas de ascensores es ajustada en las alternativas. En algunas realizaciones también se ajusta la máxima velocidad de una o más cabinas de ascensor en las alternativas. Se ha descrito con mayor detalle en conexión con la descripción de las figs. 3 - 7 más adelante que la magnitud de la variación de potencia en el suministro de electricidad de un edificio puede diferir significativamente de una alternativa a otra.

La selección entre planes de desplazamientos alternativos puede hacerse utilizando algoritmos de optimización conocidos en la técnica. Un algoritmo utilizado generalmente es un algoritmo genético, cuyo funcionamiento está descrito en la publicación de patente internacional WO 01/65231 A2. Pueden hacerse selecciones de esta manera, por ejemplo para minimizar los tiempos de espera de un ascensor, pero aquí se utiliza un algoritmo genético minimizando la magnitud de la variación en la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia de las máquinas de izado desde el punto de vista del suministro de electricidad del edificio, además de, o en lugar de, minimizar los tiempos de espera. En algunas realizaciones esto es implementado calculando el índice de dispersión estadística para la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia en cada plan de desplazamientos alternativo. En algunas realizaciones el consumo de potencia causado en el suministro de electricidad del edificio por cargas externas a la instalación de ascensores es añadido a la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia, que además es también tenida en cuenta cuando se calcula el índice de dispersión. Más preferiblemente la desviación media o varianza de la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia es utilizada como el índice de dispersión. Por medio de un algoritmo genético se selecciona un plan de desplazamientos para utilizar a partir de una pluralidad de alternativas, con cuyo plan de desplazamientos la desviación media o varianza antes mencionada de la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia es la menor. En algunas realizaciones la selección es llevada a cabo estableciendo un término de penalización para aquellos planes de desplazamiento en los que el mayor valor instantáneo

de la suma  $P_{\Sigma}$  excede del límite de umbral establecido y también favoreciendo en la selección los planes de desplazamiento para los que no se ha establecido un término de penalización, es decir los planes de desplazamientos que no exceden del límite de potencia antes mencionado.

5 En algunas realizaciones un límite de potencia está grabado en la memoria del controlador 6 de grupo, cuyo límite de potencia en la carga en el suministro de electricidad del edificio no puede exceder y el software del controlador 6 de grupo está configurado para seleccionar un plan de desplazamientos para utilizar en el primer caso, cuando implementando dicho plan de desplazamientos las potencias eléctricas de las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio de tal manera que la máxima potencia en el suministro de electricidad del edificio no excede el límite de potencia antes mencionado. Esto significa que, además del índice de dispersión, se determina un valor de pico para la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia de las máquinas 5 de izado, cuyo valor de pico es comparado al límite de potencia antes mencionado para el suministro de electricidad del edificio. Aquellas alternativas en las que el valor de pico excedería del límite de potencia antes mencionado son a continuación eliminadas totalmente de la pluralidad de alternativas del plan de desplazamientos. En algunas realizaciones la selección del plan de desplazamientos es llevada a cabo estableciendo un término de penalización para aquellos planes de desplazamientos en los que el mayor valor instantáneo de la suma  $P_{\Sigma}$  excede del límite de potencia para el suministro de electricidad del edificio y favoreciendo también en la selección los planes de desplazamientos para los que no se ha establecido un término de penalización.

20 El controlador 6 de grupo está también conectado a un bus 17 de transferencia de datos, que se extiende al exterior del edificio. El bus 17 de transferencia de datos puede ser por ejemplo una conexión de Internet, un enlace inalámbrico o correspondiente. En algunas realizaciones el controlador 6 de grupo está configurado para recibir a través del bus 17 de transferencia de datos comandos de control desde fuera del edificio procedentes de un proveedor de electricidad, sobre la base de los cuales se ajusta el límite de potencia antes mencionado para el suministro de electricidad. Consecuentemente el límite de potencia puede ser incrementado o disminuido de tal forma que la carga de los generadores de una central eléctrica y al mismo tiempo la frecuencia de la red de electricidad permanecerían tan estables como sea posible. En algunas realizaciones el controlador 6 de grupo está configurado para recibir a través del bus 17 de transferencia de datos desde fuera del edificio, procedente de un proveedor de electricidad o por ejemplo procedente de un intercambio de electricidad electrónico, información acerca de las fluctuaciones momentáneas en el precio de la electricidad, en cuyo caso el límite de potencia puede por ejemplo ser elevado cuando la electricidad es momentáneamente barata y el límite de potencia puede ser reducido cuando el precio de la electricidad aumenta momentáneamente. De este modo la factura de la electricidad para el edificio puede ser reducida al mismo tiempo, sin embargo, manteniendo el nivel del servicio de ascensores necesario.

35 La solución de la descripción permite una utilización más eficiente de la infraestructura existente por ejemplo en áreas en las que la capacidad de la red pública de electricidad comenzaría de otro modo a complicarse. Este es el tipo de situación por ejemplo en una parte de Alemania y también en el distrito de Manhattan en Nueva York, Estados Unidos de Norteamérica, en los que la sociedad ya ofrece incentivos financieros para reducir el consumo de electricidad.

40 En la fig. 1 la potencia eléctrica es también suministrada a través de la red 1 de distribución de electricidad del edificio a dispositivos eléctricos 18 que son externos a la instalación de ascensores, cuyos dispositivos están así conectados a la red 1 de distribución de electricidad. Con el aparato 19 de automatización del edificio las funciones del edificio son controladas ajustando suministro de electricidad a los dispositivos 18 externos a la instalación de ascensores antes mencionados.

45 El aparato 19 de automatización del edificio está conectado con un interruptor de red (no presentado en la fig. 1) al mismo bus 17 de transferencia de datos que el controlador 6 de grupo. El aparato 19 de automatización de edificio está configurado para cambiar el consumo de electricidad de los dispositivos 18 seleccionados externos a la instalación de ascensores de una manera especificada por el controlador 6 de grupo sobre la base de un comando de cambio que ha de ser recibido desde el controlador 6 del grupo. Los dispositivos son seleccionados de tal manera que por ejemplo un corte de electricidad momentáneo o una reducción de corriente en un dispositivo no perjudicaría a los usuarios del edificio. Dispositivos adecuados son consecuentemente, entre otros, un aparato de calentamiento para agua doméstica, un aparato de acondicionamiento de aire, un sistema de calefacción y algo del alumbrado de un edificio.

50 El software del controlador 6 de grupo está configurado para formar un comando de cambio para cambiar el consumo de electricidad del edificio, y también para seleccionar el uso en el primer caso a partir de la pluralidad de diferentes alternativas de un plan de desplazamientos, cuando al implementar dicho plan de desplazamientos la suma  $P_{\Sigma}$  de las potencias eléctricas de las máquinas 5 de izado, junto con el consumo de electricidad cambiado de dispositivos externos a la instalación de asesores, se suaviza la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio de tal manera que la máxima potencia en el suministro de electricidad del edificio no excede del límite de potencia establecido. De este modo puede asegurarse un nivel adecuado de servicio de ascensores para los usuarios del edificio particularmente durante un corte de electricidad o una capacidad de distribución reducida de la red de distribución de electricidad.

Las figs. 3a y 3b, y correspondientemente las figs. 4a, 4, 5a y 5b, presentan gráficos de la potencia  $P_{\Sigma}$  de las máquinas 5 de izado de ascensores que accionan simultáneamente en la dirección cargada en función del tiempo t. En las figs. 3 - 7

los gráficos de potencia son presentados con objeto claridad en forma simplificada, omitiendo el efecto de redondeo de los saltos tanto de la fase de aceleración como de la fase de desaceleración procedentes de los gráficos. La dirección cargada significa la dirección durante el accionamiento en la que el efecto de la fuerza de la polea de tracción de la máquina de izado es en la dirección del movimiento de la cabina de ascensor, tal como una cabina de ascensor cargada completamente que se acciona hacia arriba o una cabina de ascensor más ligera que el contrapeso que la acciona hacia abajo. En este caso el motor síncrono de imán permanente de la máquina 5 de izado toma potencia de la red, desde la red de distribución de electricidad del edificio. De manera correspondiente, la dirección ligera significa la dirección durante el accionamiento en la que el efecto de la fuerza sobre la polea de tracción de la máquina de izado es en dirección opuesta al movimiento de la cabina del ascensor, tal como una cabina del ascensor más ligera que el contrapeso que se acciona hacia arriba o una cabina de ascensor completamente cargada que acciona hacia abajo. En este caso el motor 5 síncrono de imán permanente frena y devuelve potencia de nuevo a la red de distribución de electricidad del edificio. En las figs. 3a y 3b, las cabinas de ascensores comienzan a moverse simultáneamente en el momento  $t_0$  y su velocidad acelera suavemente hasta una velocidad máxima. Después de que las cabinas de asesores han alcanzado la máxima velocidad en el momento  $t_1$ , el desplazamiento continúa a velocidad constante hasta que en el momento  $t_2$  las cabinas de ascensores comienzan de nuevo a desacelerar, deteniéndose en el piso de parada en el momento  $t_3$ . La exigencia de potencia de la máquina 5 de izado está en su valor máximo en el momento  $t_1$  en la fase final de aceleración.

La fig. 3c presenta la suma  $P_{\Sigma}$  de consumo de potencia de las máquinas 5 de izado, cuya suma carga el suministro de electricidad del edificio. En la fig. 3c se ha supuesto que el consumo 22 de potencia de los dispositivos 18 externos a la instalación de ascensores permanece constante durante un desplazamiento con el ascensor. De la fig. 3c se ha visto que la variación de potencia, es decir la diferencia entre el valor de pico 23 y el valor mínimo 24 de la potencia, es notablemente grande, y la suma  $P_{\Sigma}$  también excede del límite 20 de potencia del suministro de electricidad del edificio. Establecido de manera separada límite 20 de potencia hay un límite de potencia durante el funcionamiento normal basado en el calibre del fusible de la alimentación de la red 11 del edificio, y también un límite de potencia inferior durante el uso de la potencia de reserva de acuerdo con el dimensionamiento del generador 12 de potencia de reserva. Así podría evitarse un exceso del límite 20 de potencia de acuerdo con la fig. 3c sin deterioro del servicio de ascensor, el controlador 6 de grupo optimiza el plan de desplazamientos de las cabinas 4 de ascensores de la manera presentada en la descripción precedente. La fig. 4c presenta cómo el controlador 6 de grupo controla el aparato 19 de automatización del edificio para reducir el consumo 22 de electricidad de los dispositivos 18 externos a la instalación de ascensores momentáneamente en la fase final de aceleración de las cabinas 4 de ascensores de tal manera que la variación en la potencia  $P_{\Sigma}$  sumada disminuye. La fig. 4d presenta el efecto de optimización sobre la suma  $P_{\Sigma}$  del consumo de potencia de las máquinas 5 de izado. Cuando variación de potencia disminuye también el valor del pico de la potencia ha caído por debajo del límite 20 de potencia del suministro de electricidad del edificio.

En el plan de desplazamientos presentado en las figs. 5a – 5c el controlador 6 de grupo ha retardado el momento de puesta en marcha del segundo ascensor, en cuyo caso la potencia de pico necesaria para los diferentes ascensores tiene lugar en diferentes instantes, suavizando así la variación de la potencia sumada  $P_{\Sigma}$ .

En el plan de desplazamientos presentado en las figs. 6a – 6c el controlador 6 de grupo ha seleccionado uno de los ascensores para accionarlo en la dirección ligera (fig. 6b), en cuyo caso la variación en la potencia sumada  $P_{\Sigma}$  disminuye.

La solución presentada en la fig. 7c difiere de la situación de las figs. 3a – 3c de tal modo que en el plan de desplazamientos el controlador 6 del grupo ha reducido la aceleración de ambas cabinas de ascensor accionándolas en la dirección cargada, más particularmente durante la etapa final de la aceleración, cuando debido a la corriente de aceleración el consumo de potencia es mayor que durante la velocidad uniforme. En este caso la potencia sumada  $P_{\Sigma}$  aún excede del límite 20 de potencia, pero el exceso es significativamente menor que en el caso de las figs. 3a – 3c. Para compensar la aceleración inferior, la velocidad máxima de las cabinas de ascensores es incrementada de manera correspondiente de tal manera que el tiempo empleado en el desplazamiento permanece el mismo que en las figs. 3a – 3c. Cuando la velocidad máxima aumenta, el consumo de potencia durante la velocidad uniforme aumenta ligeramente, pero sin embargo permanece aún dentro del límite 20 de potencia.

En una realización, más particularmente cuando se acciona en la dirección ligera, la deceleración durante la fase inicial de desaceleración es ajustada, en cuyo caso la potencia de frenado que vuelve a la red 1 de distribución de electricidad desde la máquina de izado está en su máximo.

Utilizando los métodos de control de acuerdo con la descripción, el valor de pico de potencia instantánea del suministro de electricidad de un edificio puede ser reducido significativamente. En un caso la máxima potencia instantánea del suministro de electricidad del edificio cae desde 1500 kilovatios a 950 kilovatios con el método de control de acuerdo con la descripción.

## Realización 2

La fig. 2 presenta una instalación de ascensores en un edificio, en el que, a diferencia de la fig. 1, hay dos grupos de ascensores 16A y 16B, que tienen sus propios controladores 6A y 6B de grupo. El controlador 6A de grupo recibe solicitudes de servicio procedentes de los dispositivos 10A para realizar llamadas y asigna mediante el bus 13A de

5 transferencia de datos las solicitudes de servicio recibidas para que sean servidas por las cabinas 4 de ascensores que pertenecen al grupo 16A de ascensores. Correspondientemente, el controlador 6B de grupo recibe solicitudes de servicio desde los dispositivos 10B para realizar llamadas y asigna mediante el bus 13B las solicitudes de servicio recibidas para que sean servidas por cabinas de ascensores que pertenecen al grupo 16B de ascensores. Ambos controladores 6A, 6B de grupo están configurados para formar un plan de desplazamientos específico por grupo del mismo modo, en términos de sus principios básicos, como se ha presentado en la realización 1 precedente.

La instalación de ascensores de la fig. 2 también comprende una unidad 14 de gestión de potencia, que está conectada con un bus 15 de transferencia de datos a los controladores 6A, 6B de grupo.

10 La unidad 14 de gestión de potencia lee en primer lugar desde uno de los controladores 6A, 6B de grupo una estimación para la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia durante un desplazamiento de las máquinas de izado del grupo de ascensores. El controlador 6A, 6B de grupo forma la suma  $P_{\Sigma}$  antes mencionada de consumos de potencia del mismo modo que ha sido presentado en la realización 1. Después de esto la unidad 14 de gestión de potencia forma un límite de potencia específica del grupo para que uno de los controladores 6A, 6B de grupo de tal modo que los datos  $P_{\Sigma}$  de suma de los consumos de potencia recibidos desde el primer controlador del grupo, junto con el límite de potencia específico del grupo antes mencionado, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio. La unidad 14 de gestión de potencia envía el límite de potencia específico del grupo al segundo controlador de grupo, y el segundo controlador de grupo optimiza adicionalmente el consumo de potencia de los ascensores dentro del marco de su grupo de ascensores, intentando asegurar que el consumo de potencia de los ascensores del grupo no exceda del límite de potencia específico del grupo antes mencionado. Las soluciones descritas en conexión con la realización 1 son además utilizadas también en esta optimización específica de grupo.

La solución de acuerdo con una realización 2 es particularmente ventajosa en grandes edificios, en los que hay varios grupos de ascensores. Por medio de la unidad 14 de gestión de potencia el consumo de potencia de los diferentes grupos de ascensores puede ser optimizado centralmente, en cuyo caso la variación de potencia en el suministro de electricidad de un edificio puede ser suavizada incluso más que antes.

25 La unidad 14 de gestión de potencia puede también estar conectada al aparato 9 de automatización del edificio de tal manera que con la unidad de gestión de potencia la variación de potencia en el suministro de electricidad de un edificio puede ser suavizada más eficientemente que antes cambiando el consumo de potencia de dispositivos eléctricos 18 que son externos a la instalación de ascensores del mismo modo que se había presentado en la realización 1.

30 En algunas otras realizaciones desarrolladas el límite 20 de potencia para el suministro de electricidad del edificio de acuerdo con una realización 1 está grabado en la memoria de la unidad 14 de gestión de potencia. La unidad 14 de gestión de potencia compara la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia recibida desde el primer controlador de grupo con el límite 20 de potencia para el suministro de electricidad del edificio grabado en la memoria y, sobre la base de la comparación, forma un límite de potencia específico del grupo para el segundo controlador 6A, 6B de grupo de tal manera que los datos de la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia recibidos, junto con el límite de potencia específico del grupo, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad del edificio de tal manera que la máxima potencia en el suministro de electricidad del edificio no excede del límite 20 de potencia antes mencionado.

35 En algunas otras realizaciones desarrolladas la unidad 14 de gestión de potencia está conectada a un bus 17 de transferencia de datos que se extiende al exterior del edificio, mediante el cual la unidad 14 de gestión de potencia recibe comandos de control para cambiar el límite 20 de potencia del suministro de electricidad del edificio de la misma manera que se ha presentado en conexión con la realización 1.

### Realización 3

45 La fig. 8 presenta dos edificios 25, 26, en ambos de los cuales hay una instalación de ascensores de acuerdo con la realización 2 configurada de tal manera que en ambos edificios 25, 26 hay dos grupos de ascensores 16A y 16B de acuerdo con la fig. 2, cada uno de cuyos grupos de ascensores tiene su propio controlador 6A y 6B de grupo. Además en el edificio 25 hay una unidad 14 de gestión de potencia de acuerdo con la realización de la fig. 2, cuya unidad de gestión de potencia está conectada al aparato 19 de automatización de edificio del edificio 25 así como a los controladores 6A, 6B de grupo. Además, la unidad 14 de gestión de potencia está conectada por medio de una conexión 17 de Internet a los controladores 6A, 6B de grupo que están en el segundo edificio 26 así como al aparato 19 de automatización del edificio.

50 El suministro de electricidad en los edificios 25, 26 a los dispositivos 18 de exteriores a la instalación de ascensores es controlado con los aparatos 19 de automatización del edificio.

El suministro 11 de electricidad a ambos edificios 25, 26 tiene lugar con el mismo transformador 28 de alimentación desde la red pública 27 de electricidad.

55 La unidad 14 de gestión de potencia está además conectada con una conexión 27 de Internet a un proveedor de electricidad de la red pública de electricidad.



En el edificio 25 los controladores 6A, 6B de grupo reciben solicitudes de servicio procedentes de los dispositivos 10A, 10B para realizar llamadas (véase la fig. 2) y asignan mediante el bus 13A, 13B de transferencia de datos las solicitudes de servicio recibidas para que sean servidas por las cabinas 4 de ascensores que pertenecen al grupo 16A, 16B de ascensores.

5 Correspondientemente, en el edificio 26 los controladores 6A, 6B de grupo reciben solicitudes de servicio procedentes de los dispositivos 10A, 10B para realizar llamadas y asignan mediante el bus 13A, 13B de transferencia de datos las solicitudes de servicio recibidas para que sean servidas por cabinas de ascensores que pertenecen al grupo 16A, 16B de ascensores. Ambos controladores 6A, 6B de grupo de ambos edificios 25, 26 están configurados para formar un plan de desplazamientos específico del grupo del mismo modo, en términos de sus principios básicos, a como se ha presentado en conexión con la realización 1.

10 Los controladores 6A, 6B de grupo de los diferentes edificios 25, 26 funcionan en cooperación con la conexión 17 de Internet coordinados por la unidad 14 de gestión de potencia. La unidad 14 de gestión de potencia lee en primer lugar desde los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 25 (o alternativamente desde los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 26) una estimación para la suma  $P_{\Sigma}$  de consumos de potencia durante un desplazamiento de las máquinas de izado del grupo de ascensores. El controlador 6A, 6B de grupo forma la suma  $P_{\Sigma}$  antes mencionada de consumos de potencia de la misma manera que había sido presentado en la realización 1. Después de esto la unidad 14 de gestión de potencia forma un límite de potencia de grupo específico para los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 26 (o para alternativamente los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 25) de tal manera que los datos de la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia recibidos desde los controladores de grupo del edificio 25, junto con el límite de potencia específico del grupo antes mencionado, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro 11 de electricidad común de los edificios 25, 26. La unidad 14 gestión de potencia envía el límite de potencia específico del grupo a través de la conexión 17 de Internet a los controladores 6A, 6B del edificio 26, y los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 26 optimizan ambos además el consumo de potencia de los ascensores dentro del marco de su propio grupo de ascensores, intentando asegurar que el consumo de potencia de los ascensores del grupo no exceda del límite de potencia específico del grupo antes mencionado. Las soluciones descritas en conexión con la realización 1 son utilizadas también en esta optimización específica del grupo.

La solución de acuerdo con la realización 3 permite que la variación de potencia en la suministro 11 de electricidad compartido de los edificios 25, 26 se reduzca aún más, en cuyo caso, entre otras cosas, el dimensionamiento del transformador 28 de alimentación puede ser reducido.

30 En algunas otras realizaciones desarrolladas el límite 20 de potencia para el suministro de electricidad común a los edificios 25, 26 de acuerdo con la realización 1 está grabado en la memoria de la unidad 14 de gestión de potencia. La unidad 14 de gestión de potencia compara la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia recibidos desde los controladores de grupo de edificio 25 con el límite 20 de potencia grabado en la memoria y sobre la base de la comparación forma un límite de potencia específico del grupo para los controladores 6A, 6B de grupo del edificio 26 de tal manera que los datos de la suma  $P_{\Sigma}$  de los consumos de potencia recibidos, junto con el límite de potencia específico del grupo, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro 11 de electricidad común de los edificios 25, 26 de tal forma que la potencia máxima en el suministro 11 de electricidad no excede del límite 20 de potencia antes mencionado.

En algunas realizaciones el proveedor de electricidad puede ajustar el límite 20 potencia antes mencionado a través de una conexión de Internet de la misma manera que se ha descrito en las realizaciones 1 y 2.

40 En algunas realizaciones la unidad 14 de gestión de potencia ajusta también el suministro de electricidad de dispositivos 18 externos a la instalación de ascensores dando comandos de cambio a los aparatos 19 de automatización de edificio, de la misma manera que se ha descrito en las realizaciones 1 y 2.

45 En la realización 3, en lugar de dos edificios 25, 26 diferentes en esencia pueden ser también dos partes funciones 25, 26 del mismo edificio que están claramente separadas una de la otra. Por otro lado, la realización 3 es adecuada para utilizar también en una entidad que comprende más de dos edificios 25, 26 cuando los edificios que pertenecen a la entidad tienen un suministro 11 de electricidad compartido. Consecuentemente, éstos pueden ser por ejemplo todos los servicios del mismo bloque que son suministrados con un transformador 28 de alimentación compartido.

50 Con la solución de la realización 3 se consigue una ventaja particularmente grande si los propósitos funcionales de las partes funcionales 25, 26 claramente separadas de los edificios/del mismo edificio difieren entre sí por ejemplo de tal forma que el consumo de electricidad de los diferentes edificios/partes funcionales 25, 26 sucede en su mayor parte en instantes diferentes del día. En este caso por ejemplo un edificio de oficinas y un hotel tienen un propósito funcional diferente. En un edificio de oficinas la exigencia de potencia de los ascensores está en su máximo durante la hora de afluencia de la mañana, cuando las personas llegan al edificio. Por otro lado, por la mañana las personas dejan un hotel, en cuyo caso cuando las personas dejan los hacedores convierten la energía potencial de nuevo en energía eléctrica. En los hoteles, por otro lado, la exigencia de potencia es generalmente más elevada por la tarde cuando los pasajeros llegan. De manera correspondiente, por la tarde las personas dejan un edificio de oficinas para ir a sus casas, en cuyo caso cuando las personas se van la energía potencial es convertida de nuevo en energía eléctrica de reserva por los ascensores. Cuando la potencia eléctrica del edificio de oficinas y del hotel es en este caso tomada desde detrás del

suministro 11 de electricidad, la variación de potencia en el suministro 11 de electricidad puede ser suavizada más que antes utilizando la energía eléctrica que es liberada en el hotel por la mañana para subir a las personas en el edificio de oficinas con un ascensor y también, por otro lado, utilizando la energía eléctrica que es liberada en el edificio de oficinas por la tarde para subir a las personas en el hotel.

- 5 En la descripción, red pública 27 de electricidad significa una red de electricidad con un para un área más grande, en la que uno o más proveedores de electricidad producen energía eléctrica.

- 10 Por ejemplo los proveedores de electricidad pueden ser uno o más de los siguientes: una central de energía térmica por combustión de carbón, una central nuclear, una central eólica, una central hidroeléctrica, una central de energía solar, una central de energía de las mareas, una central térmica por combustión de gas, una central térmica diesel que funciona con un generador diesel.

La invención no está sólo limitada a ser aplicada a las realizaciones descritas anteriormente, sino que en vez de ello son posibles muchas variaciones dentro del marco del concepto inventivo definido por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación de ascensores en un edificio en el que hay una red (1) de distribución de electricidad que está conectada al suministro de electricidad (11, 12) del edificio, y cuya instalación de ascensores comprende:
- una pluralidad de cabinas (4) de ascensores;
- 5 un control (6A, 6B, 14), que está configurado para formar un plan de desplazamientos para accionar cabinas (4) de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio;
- una pluralidad de máquinas (5) de izado;
- una pluralidad de dispositivos (8) de alimentación de potencia para una máquina de izado que están conectados a la red (1) de distribución de electricidad del edificio, cada uno de cuyos dispositivos de alimentación de potencia está configurado para accionar una cabina (4) de ascensor de acuerdo con el plan de desplazamientos con una máquina (5) de izado, alimentando energía eléctrica a través de la red (1) de distribución de electricidad a una máquina (5) de izado que acciona una cabina (4) de ascensor, y también alimentando energía eléctrica desde una máquina (5) de izado que frena una cabina (4) de ascensor, de nuevo a la red (1) de distribución de electricidad;
- 10 caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) antes mencionado está configurado
- 15 – para formar alternativas para un plan de desplazamientos para accionar cabinas (4) de ascensor sobre la base de solicitudes de servicio,
- para estimar la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas, y también
- 20 – para seleccionar el uso, a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado, hace que las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas ( $P_{\Sigma}$ ), suavicen la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12).
2. Instalación de ascensores según la reivindicación 1, caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) comprende una memoria para grabar el límite (20) de potencia para el suministro de electricidad del edificio;
- 25 y por que el control (6A, 6B, 14) está configurado para seleccionar el uso, en el primer caso a partir de la pluralidad de diferentes alternativas, de un plan de desplazamiento, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de las máquinas de izado, cuando son sumadas juntas ( $P_{\Sigma}$ ), suavicen la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio de tal manera que la potencia máxima en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio no exceda del límite (20) de potencia grabado en la memoria para el suministro de electricidad del edificio.
- 30 3. Instalación de ascensores según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) está conectado con un bus de transferencia de datos al aparato (19) de automatización del edificio, con el que el consumo de electricidad en los dispositivos externos a la instalación de ascensores es controlado;
- 35 y por que el aparato (19) de automatización del edificio está configurado para cambiar el consumo de electricidad de los dispositivos externos a la instalación de ascensores de una manera especificada por el control (6A, 6B, 14) sobre la base de un comando de cambio que ha de ser recibido desde el control (6A, 6B, 14).
4. Instalación de ascensores según la reivindicación 3, caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) está configurado para formar un comando de cambio para cambiar el consumo de electricidad en los dispositivos (18) externos a la instalación de ascensores, y también para seleccionar el uso, a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas, con el consumo de electricidad cambiado de los dispositivos (18) externos a la instalación de ascensores, suavicen la variación de potencia que tiene lugar en el suministro de electricidad (11, 12) del edificio.
- 40 5. Instalación de ascensores según la reivindicación 4, caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) está configurado para seleccionar el uso, en el primer caso a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado hace que las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas con el consumo de electricidad cambiado de acuerdo con un comando de control, suavicen la variación de potencia de tal modo que la potencia máxima en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio no exceda del límite (20) de potencia para el suministro de electricidad del edificio.
- 45 6. Instalación de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la instalación de ascensores comprende una unidad (14) de gestión de potencia así como una pluralidad de grupos (16A, 16B) de ascensores, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de cabinas (4) de ascensores que dan servicio a solicitudes de servicio así como un controlador (6A, 6B) de grupo, que está conectado a la unidad (14) de gestión de
- 50

potencia, y por que uno o más de estos controladores (6A, 6B) de grupo de un grupo de ascensores diferentes está configurado

- para formar un plan de desplazamientos específico del grupo para accionar las cabinas (4) de ascensores que pertenecen al grupo (16A, 16B) de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio, y también

5 - para determinar la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado necesitan para implementar el plan de desplazamientos antes mencionado,

y por qué la unidad (14) de gestión de potencia está configurada

- para leer a partir de los controladores (6A, 6B) de grupo antes mencionados información acerca de cuánta potencia eléctrica necesitan las máquinas (5) de izado para implementar el plan de desplazamientos específico del grupo,

- para comparar los valores de potencia eléctrica leídos a partir de los controladores (6A, 6B) de grupo y necesarios para implementar los planes de desplazamientos específicos de grupo, y

- para formar un límite de potencia específico del grupo para uno o más controladores (6A, 6B) de grupo de tal forma que los valores de la potencia eléctrica necesaria para implementar los planes de desplazamientos específicos del grupo antes mencionados, cuando son sumados juntos con los límites de potencia específicos del grupo antes mencionados, suavicen la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio

- para comunicar el límite de potencia específico del grupo antes mencionado a uno o más controladores (6A, 6B) de grupo

20 y por que uno o más controladores (6A, 6B) de grupo de la instalación de ascensores están configurados

- para formar alternativas a un plan de desplazamientos específico del grupo para accionar las cabinas (4) de ascensores que pertenecen al grupo (16A, 16B) de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio,

- para determinar la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado del grupo de ascensores necesitan para implementar los planes de desplazamientos alternativos específicos del grupo antes mencionados, y también

- para seleccionar a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, el uso en el primer caso de un plan de desplazamientos, que cuando es implementado, la potencia necesaria para las máquinas (5) de izado no excede del límite de potencia específico del grupo comunicado al controlador de grupo.

7. Instalación de ascensores según la reivindicación 6, caracterizada porque la unidad (14) de gestión de potencia comprende una memoria para grabar el límite (20) de potencia para el suministro de electricidad del edificio;

30 y por que la unidad (14) de gestión de potencia está configurada

- para comparar los valores de potencia eléctrica leídos a partir de los controladores (6A, 6B) de grupo y necesarios para implementar los planes de desplazamientos específicos del grupo al límite (20) de potencia para el suministro de electricidad del edificio grabado en la memoria, y también

- para formar un límite de potencia específico del grupo para uno o más controladores (6A, 6B) de grupo de tal manera que los valores de la potencia eléctrica necesaria para implementar los planes de desplazamientos específicos de grupo antes mencionado, cuando son sumados juntos con los límites de potencia específicos del grupo antes mencionados, suavicen la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio de tal manera que la potencia máxima en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio no exceda del límite (20) de potencia antes mencionado para el suministro de electricidad del edificio

- para comunicar el límite de potencia específico del grupo antes mencionado a uno o más controladores (6A, 6B) de grupo.

8. Instalación de ascensores según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el suministro de electricidad del edificio antes mencionado es la alimentación de la red (11) del edificio.

9. Instalación de ascensores según la reivindicación 8, caracterizada por que el control (6A, 6B, 14) está conectado a un bus (17) de transferencia de datos externo al edificio para ajustar el límite (20) de potencia de la red principal;

y por que el control (6A, 6B, 14) y está configurado para cambiar el límite (20) de potencia de la alimentación de la red sobre la base de una señal de control que ha de ser recibida procedente del bus (17) de transferencia de datos externo al edificio.

10. Sistema de ascensores, que comprende:

una primera instalación de ascensores prevista en un primer edificio (25);

una segunda instalación de ascensores prevista en un segundo edificio (26);

5 en ambos de dichos primer (25) y segundo (26) edificios hay una red (1) de distribución de electricidad, que está conectada a un suministro (11) de electricidad común a los edificios (25, 26) y dichas primera y segunda instalaciones de ascensor comprenden ambas por separado:

una pluralidad de cabinas (4) de ascensores;

un control (6A, 6B, 14), que está configurado para formar un plan de desplazamientos para accionar cabinas (4) de ascensor que pertenecen a la instalación de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio;

10 una pluralidad de máquinas (5) de izado;

una pluralidad de dispositivos (8) de suministro de potencia para una máquina de izado que están conectados a la red (1) de distribución de electricidad del edificio, estando cada uno de dichos dispositivos de alimentación de corriente configurado para accionar una cabina (4) de ascensor según un plan de desplazamientos con una máquina (5) de izado, suministrando energía eléctrica a través de la red (1) de distribución de electricidad a una máquina (5) de izado que acciona una cabina (4) de ascensor, y también suministrando energía eléctrica desde una máquina (5) de izado que frena una cabina (4) de ascensor de nuevo a la red (1) de distribución de electricidad;

15 y ambos de dichos controles (6A, 6B, 14) están configurados

– para formar alternativas para un desplazamiento, formadas para accionar cabinas (4) de ascensores

20 que pertenecen a la instalación de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio,

– para estimar la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas,

y cuyos controles (6A, 6B, 14) de las diferentes instalaciones de ascensores están conectados entre sí con un bus (17) de transferencia de datos y están también configurados para seleccionar en cooperación a partir de la pluralidad de diferentes alternativas un plan de desplazamientos para utilizar en cada instalación de ascensores de tal forma que cuando se implementan dichos planes de desplazamientos las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas ( $P_{\Sigma}$ ), suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11) de electricidad que es común a los edificios (25, 26).

25

11. Método para controlar ascensores, en cuyo método:

30 – se forma un plan de desplazamiento para accionar cabinas (4) de ascensor sobre la base de solicitudes de servicio

– las cabinas (4) de ascensor son accionadas de acuerdo con el plan de desplazamientos, suministrando potencia eléctrica a través de la red (1) de distribución de electricidad del edificio a una máquina (5) de izado que acciona una cabina del ascensor, y también suministrando energía eléctrica desde una máquina (5) de izado que frena una cabina de ascensor de nuevo a la red (1) de distribución de electricidad del edificio,

35

caracterizado por que

– se forman alternativas para un plan de desplazamientos para accionar cabinas (4) de ascensor sobre la base de solicitudes de servicio

40 – se determina la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado necesitan para implementar las alternativas antes mencionadas, y también

– se selecciona un plan de desplazamientos para utilizar a partir de la pluralidad de diferentes alternativas, cuando se implementa dicho plan de desplazamiento las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas ( $P_{\Sigma}$ ) suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio.

45 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado por que

– se selecciona un plan de desplazamientos para el uso, en el primer caso a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, cuando se implementa dicho plan de desplazamientos, las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11,

12) de electricidad del edificio de tal manera que la potencia máxima en el suministro (11, 12) de electricidad no exceda del límite (20) de potencia grabado en la memoria para el suministro de electricidad del edificio.

13. Método según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que

- 5           – el consumo de electricidad de los dispositivos (18) externos a la instalación de ascensores en el edificio es cambiado,
- un plan de desplazamientos es seleccionado para el uso, a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, cuando se implementa dicho plan de desplazamiento, las potencias eléctricas de las máquinas (5) de izado, cuando son sumadas juntas con el consumo de electricidad cambiado de los dispositivos (18) externos a la instalación de ascensores, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio.

14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 - 13, caracterizado por que la instalación de ascensores comprende una unidad (14) de gestión de potencia así como una pluralidad de grupos (16A, 16B) de ascensores, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de cabinas (4) de ascensores que dan servicio a la solicitud de servicio así como un controlador (16A, 16B) de grupo, que está conectado a la unidad (14) de gestión de potencia, y por que en el método con uno o más controladores (6A, 6B) del grupo:

- se forma un plan de desplazamientos específico del grupo para accionar las cabinas (4) de ascensores que pertenecen al grupo (16A, 16B) sobre la base de solicitudes de servicio, y también
- se determina la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado necesitan para implementar el plan de desplazamientos antes mencionado,

20 y por que en el método con la unidad (14) de gestión de potencia:

- se lee información acerca de cuánta potencia eléctrica necesitan las máquinas (5) de izado para implementar el plan de desplazamientos específico del grupo a partir de los controladores (6A, 6B) de grupo antes mencionados,
- se comparan los valores de potencia eléctrica leídos a partir de los controladores (6A, 6B) de grupo y necesarios para implementar los planes de desplazamientos específicos del grupo,
- 25           – se forma un límite de potencia específico del grupo para uno o más controladores (6A, 6B) de grupo de tal forma que los valores de la potencia eléctrica necesarios para implementar los planes de desplazamiento específico del grupo antes mencionados, cuando son sumados juntos con los límites de potencia específicos del grupo antes mencionados, suavizan la variación de potencia que tiene lugar en el suministro (11, 12) de electricidad del edificio, y también
- 30           – se comunica el límite de potencia específico del grupo antes mencionado a uno o más controladores (6A, 6B) del grupo,

y por que en el método con uno o más controladores (6A, 6B) del grupo:

- se forman alternativas para un plan de desplazamientos específico del grupo para accionar las cabinas (4) de ascensor que pertenecen al grupo (16A, 16B) de ascensores sobre la base de solicitudes de servicio,
- 35           – se determina la potencia eléctrica que las máquinas (5) de izado del grupo de ascensores necesitan para implementar los planes de desplazamientos alternativos específicos del grupo antes mencionados, y también
- se selecciona un plan de desplazamientos para utilizar en el primer caso a partir de la pluralidad de alternativas diferentes, cuando se implementa dicho plan de desplazamiento, la potencia necesaria por las máquinas (5) de izado no excede del límite de potencia específico del grupo comunicado al controlador (6A, 6B) de grupo.

40 15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 - 14, caracterizado por que el suministro de electricidad antes mencionado de un edificio es la alimentación de la red (11) del edificio.

16. Método según la reivindicación 15, caracterizado por que

- el control (6A, 6B, 14) está conectado a un bus (17) de transferencia de datos externo al edificio para ajustar el límite (20) de potencia de la red de electricidad,
- 45           – el límite (20) de potencia de la red de electricidad es cambiado sobre la base de una señal de control que ha de ser recibida procedente del bus (17) de transferencia de datos externo al edificio.

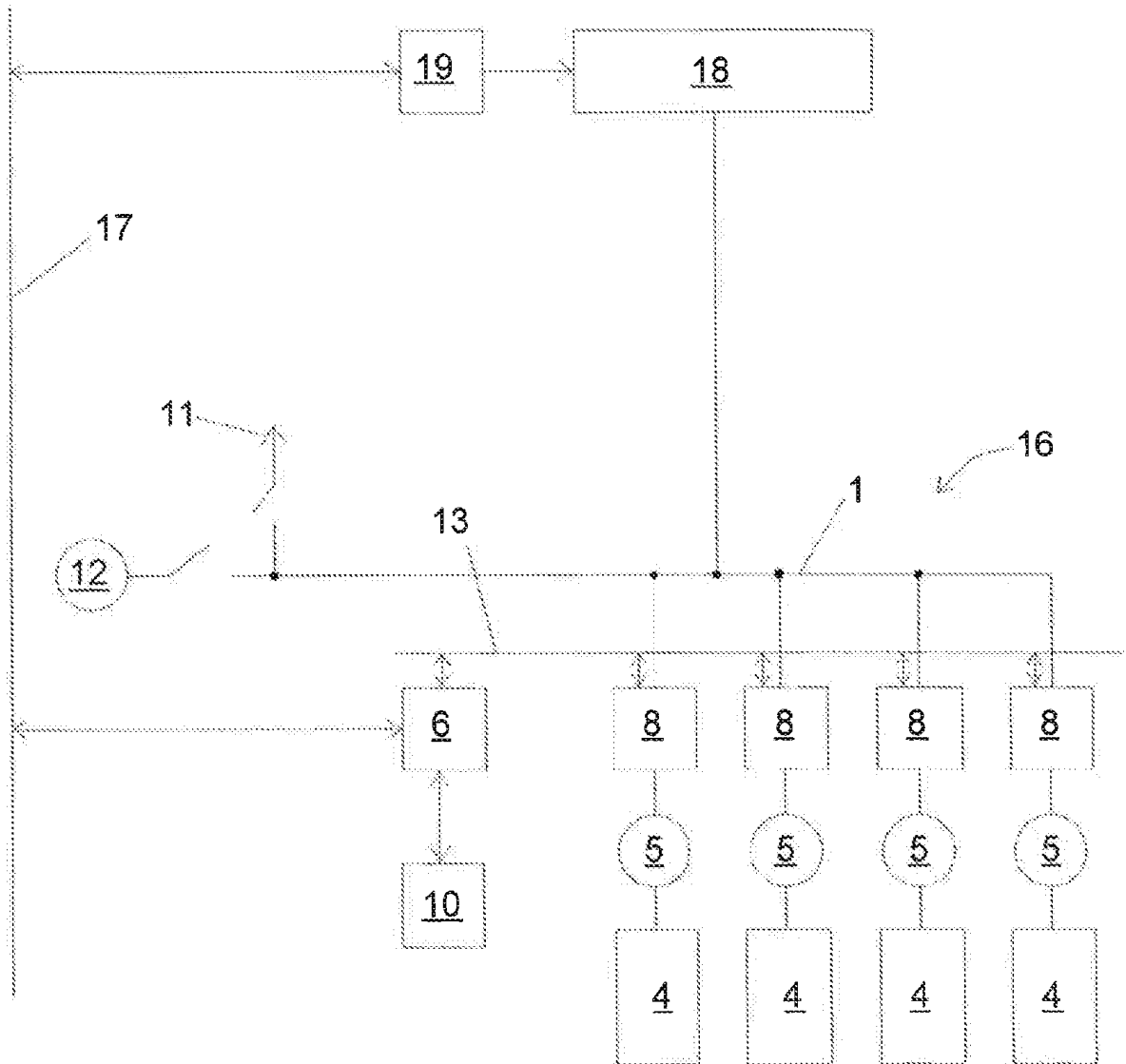


Fig. 1

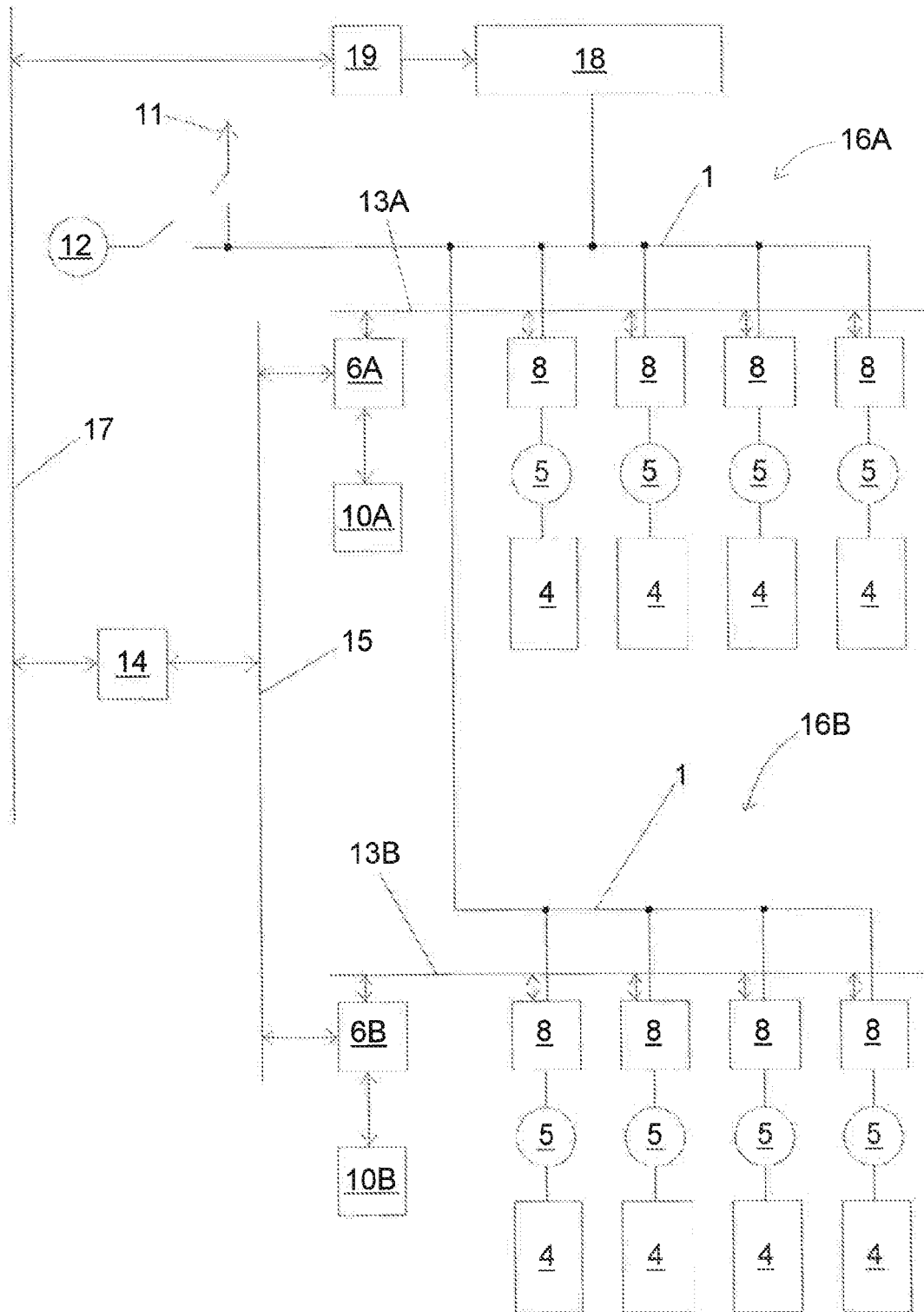


Fig. 2



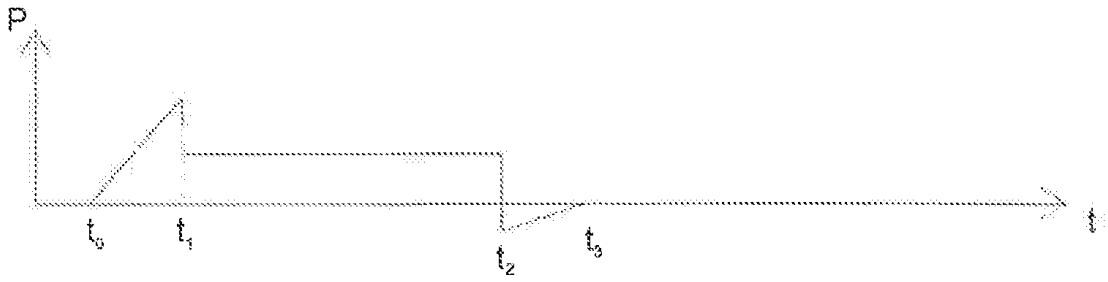


Fig. 3a

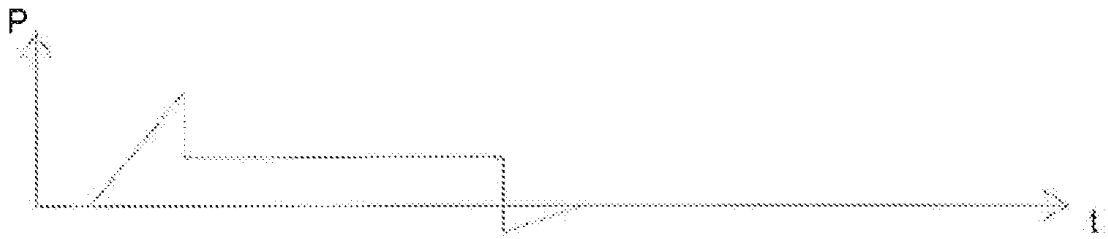


Fig. 3b

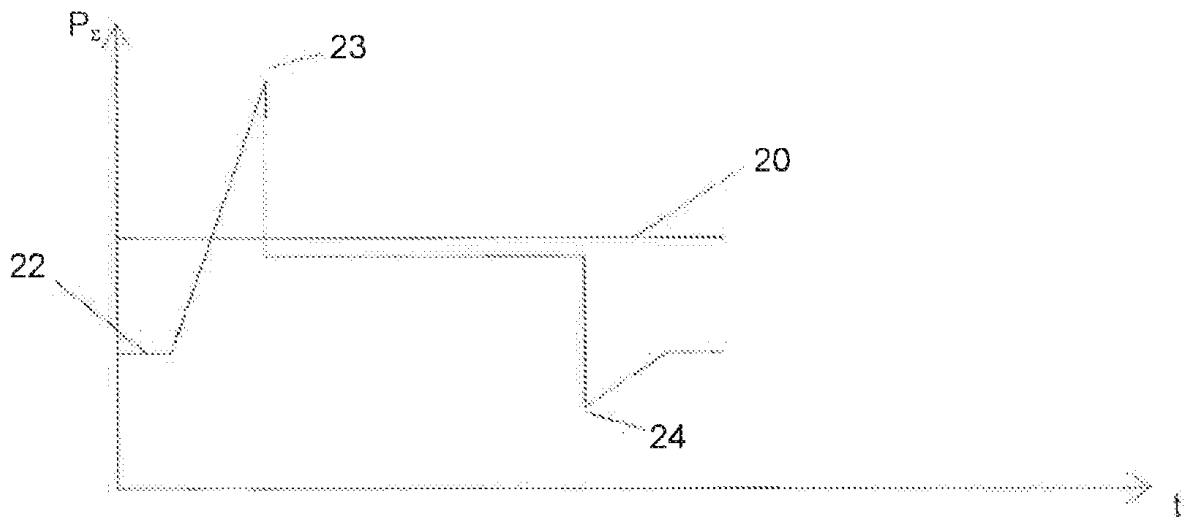


Fig. 3c

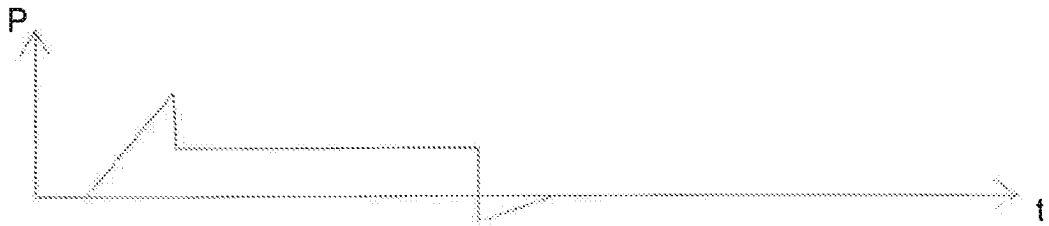


Fig. 4a

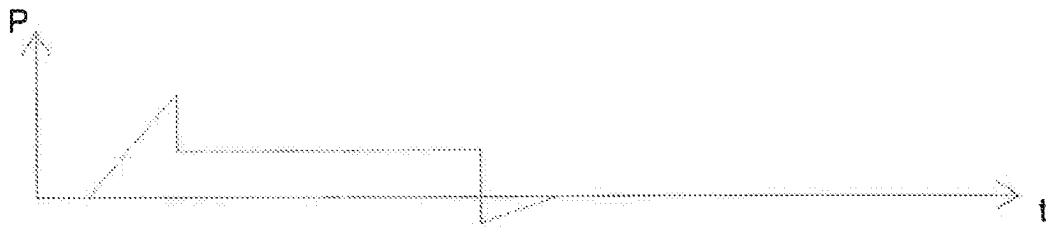


Fig. 4b

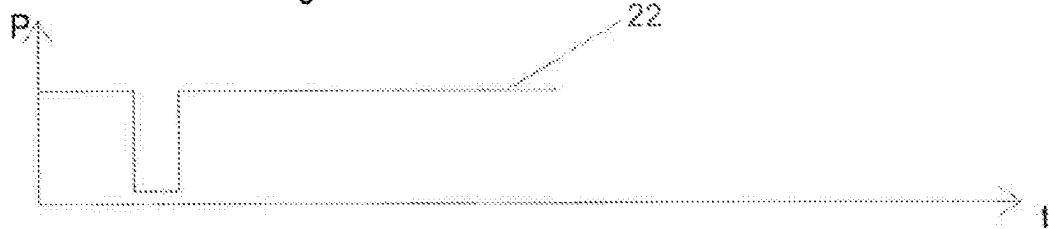


Fig. 4c

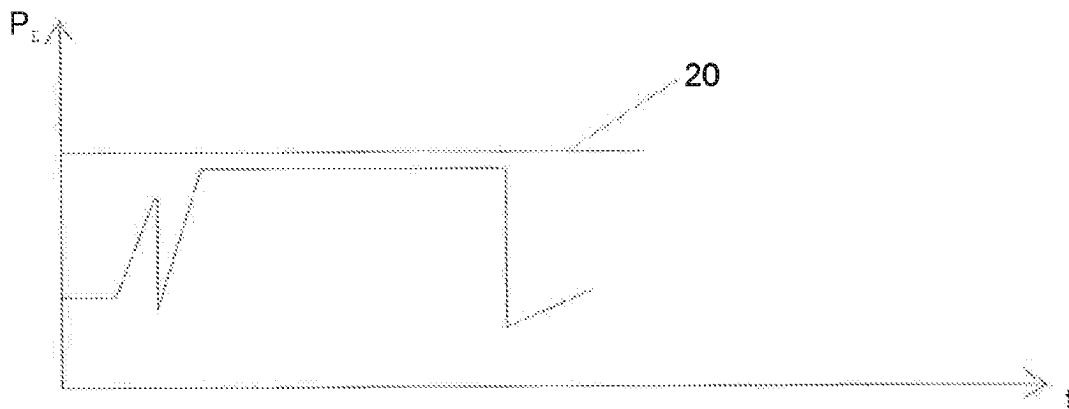


Fig. 4d

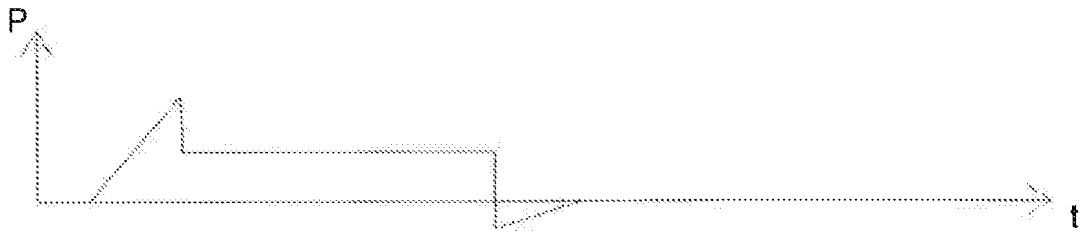


Fig. 5a

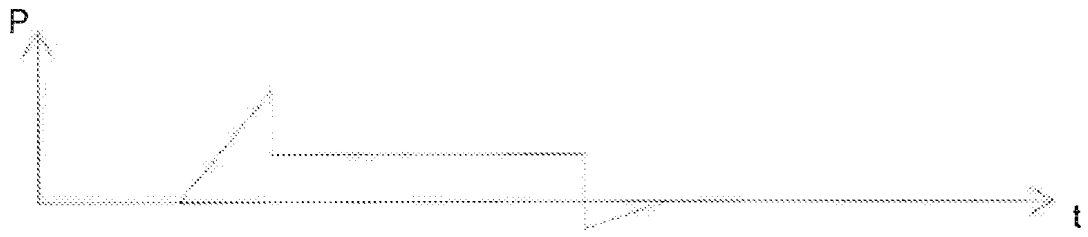


Fig. 5b

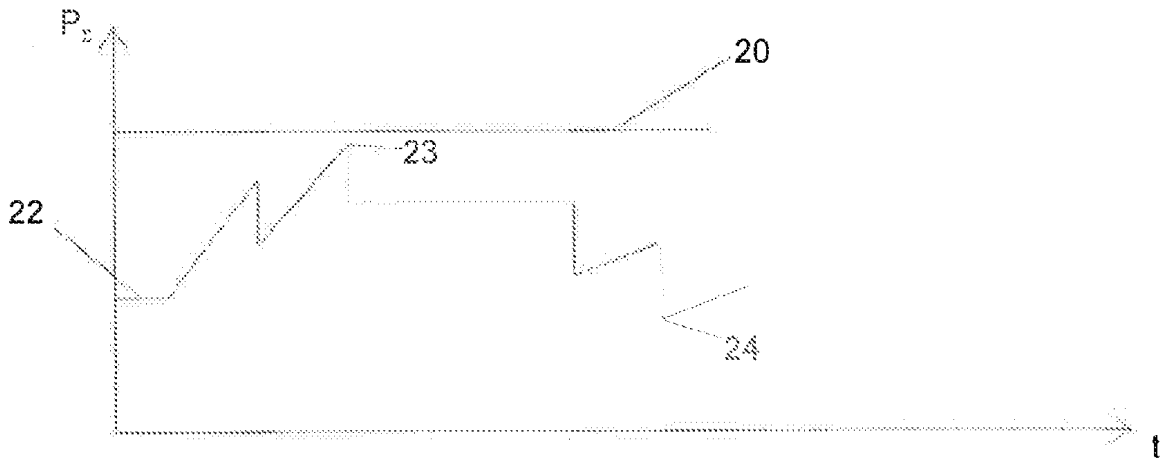


Fig. 5c

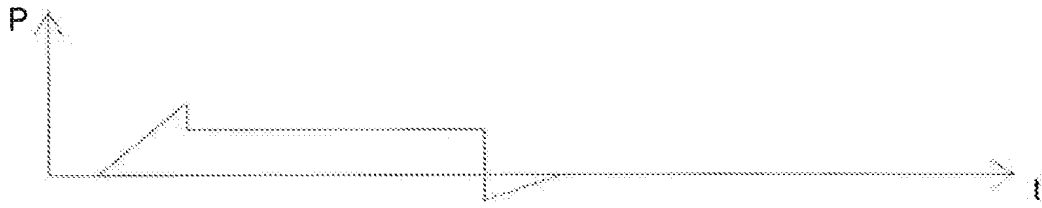


Fig. 6a

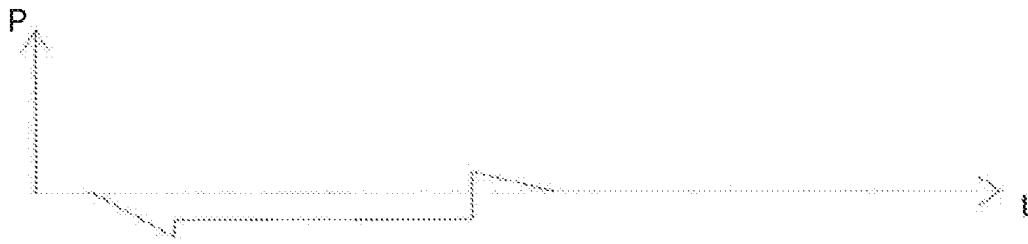


Fig. 6b

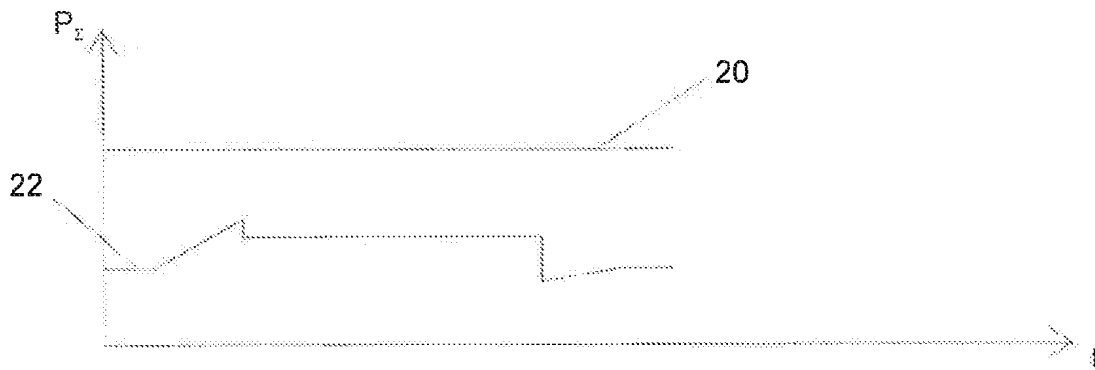


Fig. 6c

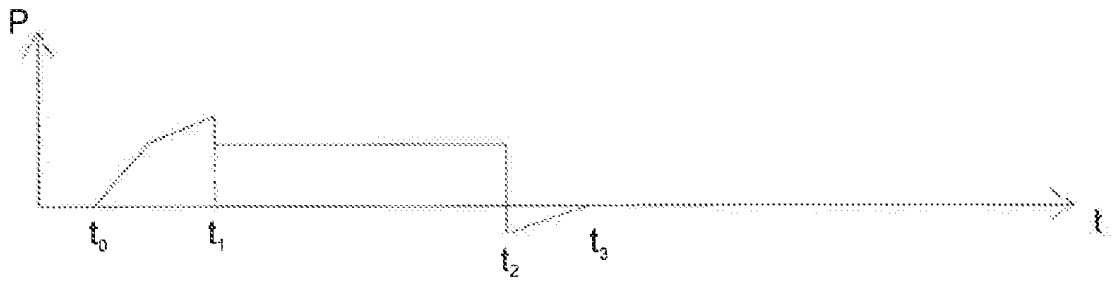


Fig. 7a

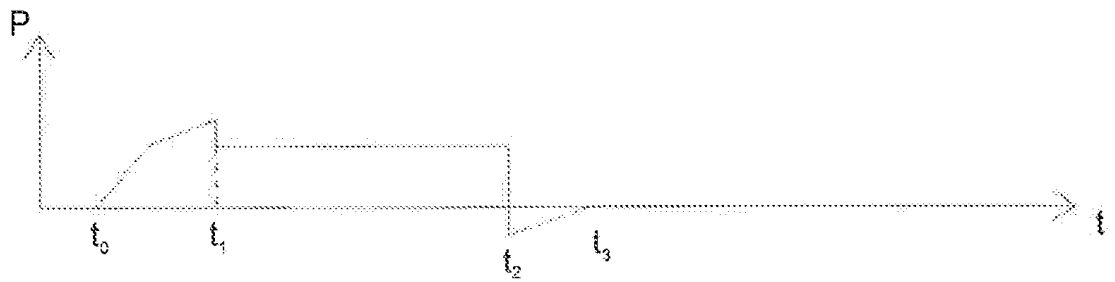


Fig. 7b

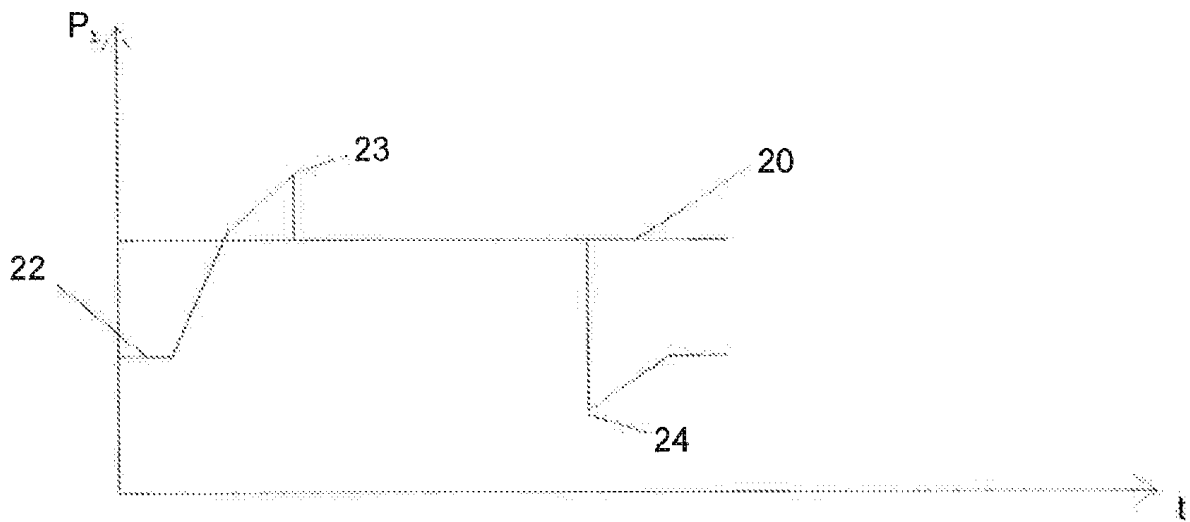


Fig. 7c

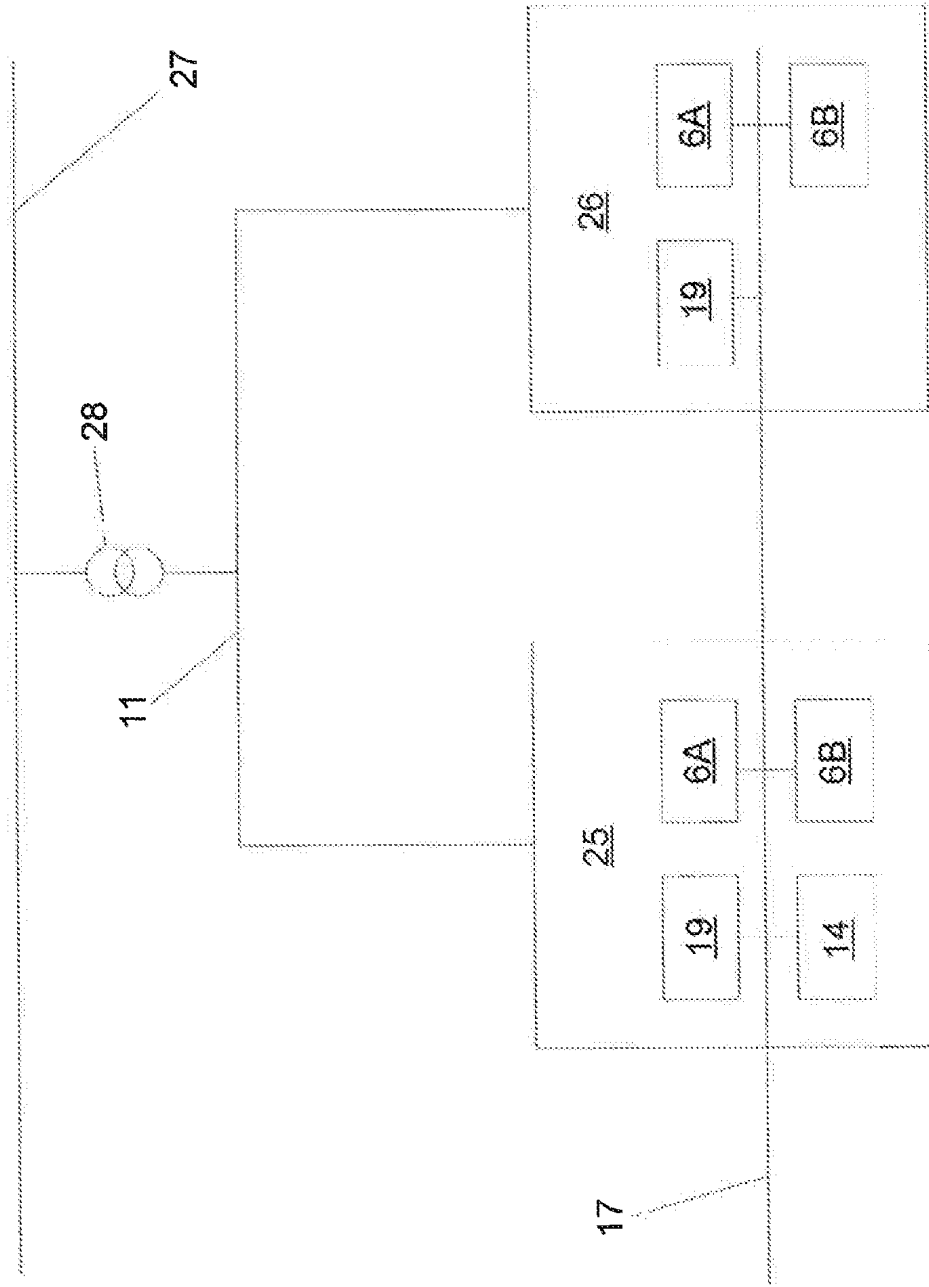


Fig. 8