

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 576**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/14** (2006.01)  
**B65G 1/00** (2006.01)  
**G06Q 10/08** (2012.01)  
**H02J 4/00** (2006.01)  
**H02J 1/14** (2006.01)  
**H02J 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2014 E 14194976 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2882060**

54 Título: **Procedimiento para controlar una instalación de transporte accionada eléctricamente**

30 Prioridad:

**05.12.2013 DE 102013225026**

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

**21.11.2018**

73 Titular/es:

**VIASTORE SYSTEMS GMBH (100.0%)  
Magirusstrasse 13  
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**HAHN-WOERNLE, PAUL**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 690 576 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para controlar una instalación de transporte accionada eléctricamente.

5 La invención se refiere a un procedimiento para controlar una instalación de transporte accionada eléctricamente.

En las instalaciones de transporte accionadas eléctricamente, por ejemplo almacenes de estantes elevados con varios transelevadores, los costes de funcionamiento se ponen en el foco de los que explotan este tipo de instalaciones de transporte a causa de los precios de la energía que van en aumento. El equipamiento eléctrico de las instalaciones de transporte de este tipo, por ejemplo transformadores, está dimensionado por regla general de tal manera que éste está utilizado únicamente un porcentaje bajo de, en parte, incluso menos del 50%. El equipamiento eléctrico está dimensionado de tal manera que las potencias máximas necesarias son multiplicadas por un factor de simultaneidad y son sumadas entonces. El factor de simultaneidad es menor que 1 y tiene en cuenta la probabilidad de que una cantidad de equipamientos eléctricos, por ejemplo accionamientos, necesiten su máxima potencia en el mismo instante. El factor de simultaneidad se elige siempre de tal manera que exista una elevada seguridad de que sea, por lo tanto, extremadamente improbable que sea superada la potencia máxima necesaria, para la cual está dimensionado el equipamiento eléctrico de la instalación de transporte. Esto conduce sin embargo, por regla general, a un sobredimensionado del equipamiento eléctrico.

20 La energía eléctrica es facturada por las empresas de suministro de energía mediante un precio de trabajo y un precio de potencia. El precio de trabajo se calcula en kilovatios hora a partir del trabajo eléctrico consumido en un intervalo de tiempo. El precio de potencia se calcula en kilovatios a partir del valor medio de los tres valores medios de ¼ h más altos. El valor medio de ¼ h es la potencia media necesaria en un cuarto de hora. Dependiendo de las potencias eléctricas que se necesiten pueden resultar también, para el mismo trabajo consumido, claras diferencias en cuanto a los costes para el suministro con energía eléctrica.

30 La publicación de la solicitud de patente EP 2 207 135 A1 se refiere a un procedimiento para el control de una instalación de transporte accionada eléctricamente en el cual la instalación de transporte presenta un elemento de control para el procesamiento de encargos de transporte y para la generación de órdenes de transporte para realizar los encargos de transporte. Se describe la consecución de un ahorro de energía mediante la reducción de los valores dinámicos durante la aceleración de transelevadores.

35 Por la publicación de la solicitud de patente US 2012/0124401 A1 se conoce un procedimiento para el control de varios aparatos domésticos conectados entre sí, p. ej. lavadora, secadora y neveras. Una unidad de control central puede estimar un consumo total de potencia de todos los aparatos domésticos eléctricos juntos y puede retardar el funcionamiento de un aparato doméstico eléctrico, o la conexión de un consumo pico en un aparato doméstico de este tipo, para conseguir con ello que no se supere un valor límite predefinido para un consumo total de potencia eléctrica. Mediante la invención se pretende proponer un procedimiento para el control de una instalación de transporte accionada eléctricamente, que haga posible un funcionamiento económico de la instalación de transporte.

45 De acuerdo con la invención está previsto para ello un procedimiento para el control de una instalación de transporte accionada eléctricamente con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas.

De acuerdo con la invención está previsto, por lo tanto, un procedimiento para el control de una instalación de transporte accionada eléctricamente, presentando la instalación de transporte un elemento de control para procesar encargos de transporte y para generar órdenes de transporte para realizar encargos de transporte, con las etapas siguientes:

- 50 - pronosticar una evolución del consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte para la realización de un encargo de transporte mediante el cálculo de una curva de desplazamiento asignada al encargo de transporte y una evolución del consumo de potencia asignado a la curva de desplazamiento,
- 55 - comprobar si una evolución del consumo de potencia eléctrica total pronosticado de la instalación de transporte supera un valor límite predefinido, durante la realización del encargo de transporte,
- dependiendo del resultado de la comprobación, iniciar o retardar una orden de transporte asignada al encargo de transporte.

60 Gracias a que, de acuerdo con la invención, se pronostica en primer lugar un consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte para la realización de un encargo de transporte especial, se comprueba entonces si un consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte, es decir el consumo de potencia eléctrica pronosticado para la realización de un encargo de transporte especial así como el consumo de potencia -pronosticado o conocido con anterioridad- de la instalación de transporte sin la realización del encargo de transporte especial, supera durante la realización del encargo de transporte especial un valor límite

- predefinido y, por último, dependiendo el resultado de la comprobación, se libera o se retrasa una orden de transporte asignada al encargo de transporte especial, no solo se pueden vigilar el mantenimiento del valor límite predefinido del consumo de potencia sino que también se puede también mantener. Con ello se impide que aparezcan picos de potencia breves, las cuales generan notables costes adicionales. Además es posible, mediante la evitación según la invención de picos de potencia, dimensionar el equipamiento eléctrico de una instalación de transporte de forma más precisa a la carga de pico que cabe esperar realmente. El equipamiento eléctrico de la instalación de transporte se puede elegir gracias a ello con una potencia menor y, por consiguiente, más económico.
- 5
- 10 Como perfeccionamiento de la invención tiene lugar un pronóstico del consumo de potencia eléctrica y la comprobación de si un consumo de potencia eléctrica total pronosticado supera un valor límite predefinido para un intervalo de tiempo predefinido. El intervalo de tiempo predefinido es, de forma ventajosa, de 15 minutos.
- 15 Con ello se puede ajustar el procedimiento según la invención a la práctica de facturación usual de los proveedores de energía y se puede optimizar con ello.
- 20 Como perfeccionamiento de la invención la liberación de una orden de transporte tiene lugar de tal manera que el encargo de transporte es realizado en el intervalo de tiempo definido y el retardo de la orden de transporte tiene lugar de tal manera que el encargo de transporte es llevado a cabo desplazado en el intervalo de tiempo predefinido o fuera del intervalo de tiempo predefinido.
- 25 De esta manera se pueden impedir picos de potencia dentro del intervalo de tiempo predefinido y, por ejemplo cuando el intervalo de tiempo predefinido es de 15 minutos, el procedimiento puede dar lugar a una clara reducción de costes en la facturación usual de los proveedores de energía con referencia a un intervalo de tiempo de 15 minutos.
- 30 Como perfeccionamiento de la invención tiene lugar el pronóstico del consumo de potencia eléctrica de varios encargos de transporte y la clasificación de los encargos de transporte de tal manera que no se supera un valor límite predefinido del consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte. De manera adecuada tiene lugar la clasificación de los encargos de transporte desde el punto de vista temporal. La clasificación de los encargos de transporte puede tener lugar, sin embargo, también, por ejemplo, desde el punto de vista de un lugar de partida o de un lugar de llegada, es decir que, por ejemplo, se clasifiquen los encargos de transporte de tal manera que en primer lugar se realicen los encargos de transporte en un nivel similar, por ejemplo en las filas de estantes inferiores y, solo después se realicen encargos de transporte que afecten a filas de estantes superiores. Mediante una clasificación de este tipo se pueden evitar también picos de potencia dentro de un intervalo de tiempo predefinido. El objetivo de una clasificación de los encargos de transporte es un consumo total de potencia lo más constante posible.
- 35
- 40 Como perfeccionamiento de la invención se varía una orden de transporte, que está asignada a un encargo de transporte, teniendo lugar la variación en cuanto a una velocidad del transporte, una aceleración, una desaceleración de frenado y/o una división en secciones de transporte individuales.
- 45 Se puede variar, por ejemplo, una orden de transporte de tal manera que se reduzca una velocidad o una aceleración, para evitar picos de potencia dentro de un intervalo de tiempo predefinido. Se puede aumentar también, por ejemplo, una desaceleración de frenado para hacer posible, dentro de un intervalo de tiempo predefinido, una mayor alimentación de retorno de energía y evitar con ello picos de potencia en el consumo de potencia. Una subdivisión en secciones de transporte individuales puede tener lugar, por ejemplo, gracias a que dentro de un primer intervalo de tiempo predefinido se realice una primera sección de transporte, la cual requiere únicamente un consumo de potencia pequeño. En un segundo intervalo de tiempo predefinido se desplaza entonces una sección de transporte que requiere un elevado consumo de potencia. De esta manera se pueden evitar también picos de potencia dentro de los intervalos de tiempo predefinidos.
- 50
- 55 Como perfeccionamiento de la invención tiene lugar la variación de la orden de transporte tras la comprobación del consumo total de potencia eléctrica pronosticado y, tras la variación de la orden de transporte, tiene lugar otra comprobación del consumo total de potencia eléctrica pronosticado.
- 60 De este modo se puede comprobar el efecto de la variación de la orden de transporte en cuanto a si se ha superado con ello un valor límite predefinido del consumo total de potencia de la instalación de transporte.
- 60 Como perfeccionamiento de la invención se liberan o retardan, mediante el elemento de control, todas las órdenes de transporte para la instalación de transporte.
- 65 El elemento de control tiene que iniciar o retardar, por consiguiente, la totalidad de las órdenes de transporte. Con ello se hace posible una vigilancia y control fiables del consumo total de potencia eléctrica.
- 65 Como perfeccionamiento de la invención se tienen en cuenta condiciones de contorno como una potencia

eléctrica disponible en un intervalo de tiempo correspondiente, un consumo de potencia eléctrica de otros aparatos eléctricos en el entorno de la instalación de transporte y/o una priorización de encargos de transporte.

5 Como perfeccionamiento de la invención tiene lugar un pronóstico del consumo total de potencia eléctrica teniendo en cuenta ordenes de transporte ya liberadas. De forma adecuada tiene lugar, tras la liberación de un orden de transporte, una actualización del pronóstico del consumo total de potencia eléctrica.

10 Con cada inicio de una orden de transporte se actualiza, por consiguiente, el pronóstico del consumo total de potencia eléctrica, de manera que para la comprobación de si un consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte supera un valor límite predefinido durante la realización del encargo de transporte, se dispone siempre de un consumo total de potencia pronosticado actual. La predicción del consumo total de potencia eléctrica puede tener lugar con ello de forma muy precisa.

15 Otras características y ventajas de la invención resultan de las reivindicaciones y de la descripción que viene a continuación de formas de realización preferidas de la invención en relación con los dibujos. Las características individuales, representadas en los diferentes dibujos y explicadas en la descripción, se pueden combinar, en este caso, de manera discrecional entre sí, sin exceder el marco de la invención. En los dibujos se muestra, en:

20 la figura 1, una representación esquemática de una instalación de transporte eléctrica para la realización del procedimiento según la invención,

la figura 2, una representación esquemática del equipamiento eléctrico de la instalación de transporte de la figura 1,

25 la figura 3, un diagrama de desarrollo para explicar el procedimiento según la invención,

la figura 4, una evolución, a título de ejemplo, de un consumo de potencia de un primer elemento de transporte, y

30 la figura 5, una evolución, a título de ejemplo, de un consumo de potencia de un segundo elemento de transporte.

35 La representación de la figura 1 muestra esquemáticamente una instalación de transporte 10 eléctrica, que presenta un transelevador 12, que se puede desplazar horizontalmente en las direcciones de la doble flecha 14 y que presenta, también, una plataforma de elevación 16, que puede ser desplazada hacia arriba y hacia abajo. Con la ayuda de transelevador 12 se alojan productos almacenados 20 de un lugar de entrega 18. Sobre el lugar de entrega 18 está representado en la figura 1 únicamente un producto almacenado 20. El producto almacenado 20 puede ser transportado desde el lugar de entrega 18 hasta un lugar de almacenamiento discrecionalmente libre en el estante 22. En el estante 22 están representados productos almacenados 20 en únicamente dos posiciones. Por el contrario se pueden retirar con el transelevador 12 productos almacenados 20 del estante 22 y transportarlos al lugar de entrega 18. Evidentemente pueden existir varios lugares de entrega 18, por ejemplo un lugar de entrega para producto almacenado 20 que hay que almacenar y otro lugar de entrega para producto almacenado 20 que hay que desalmacenar.

45 La representación de la figura 2 muestra, en una representación esquemática muy simplificada, el equipamiento eléctrico de la instalación de transporte 10 de la figura 1. La instalación de transporte 10 presenta varios consumidores 24, 26 eléctricos, por ejemplo accionamientos eléctricos para el transelevador 12. Los consumidores 24, 26 eléctricos están conectados con una red eléctrica con la tensión de suministro Uv. Esta red puede ser, por ejemplo, la red de suministro de energía pública. Está previsto un aparato de medición 28, para medir un consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 y transmitir el resultado de medición a un elemento de control 30 de la instalación de transporte 10.

50 El elemento de control 30 recibe, por ejemplo de un ordenador piloto, encargos de transporte, es decir por ejemplo el encargo de almacenar producto almacenado 20 desde el lugar de entrega 18 a un determinado lugar en el estante. Otros encargos de transporte pueden comprender el desalmacenado del producto almacenado 20 fuera del estante o el traslado de producto almacenado 20 en el estante 20. El elemento de control 30 genera órdenes de transporte que son transmitidas entonces a los accionamientos 24, 26 eléctricos. Todas las órdenes de transporte para los accionamientos 24, 26 eléctricos son emitidas por el elemento de control 30.

60 El elemento de control 30 está previsto para limitar los valores medios de  $\frac{1}{4}$  h del consumo de potencia de la red por parte de la instalación de transporte 10 y asegurar un consumo de potencia eléctrica lo más constante posible de la instalación de transporte 10 a partir de la red. Para ello están a disposición del elemento de control 30 valores límite para el consumo de potencia eléctrica. Estos valores límite pueden adoptar valores diferentes, por ejemplo para diferentes horas del día, en el caso más sencillo únicamente un único valor límite para el consumo de potencia eléctrica.

65

Los encargos de transporte para la instalación de transporte 10 son recibidos por el elemento de control 30 y el elemento de control 30 hace una predicción o un pronóstico para el consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10, cuando se realiza el encargo de transporte especial. El elemento de control 30 comprueba a continuación si el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 supera el valor límite predefinido, durante la realización del encargo de transporte que se acaba de procesar. El elemento de control 30 dispone para ello de un pronóstico acerca del consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10, a la que se suma entonces, en el caso más sencillo, el consumo de potencia eléctrica pronosticado para la realización del encargo de transporte que se acaba de comprobar. Cuando el consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte supera un valor límite predefinido durante la comprobación del encargo de transporte que se acaba de comprobar, entonces se retarda una orden de transporte asignada a un encargo de transporte. Si, por el contrario, la comprobación da como resultado que el consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte 10 no supera el valor límite predeterminado durante la realización del encargo de transporte que se acaba de comprobar, entonces se inicia la orden de transporte asignada al encargo de transporte y es realizada por la instalación de transporte 10. El pronóstico del consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 para la realización de un encargo de transporte especial que hay que procesar y también el pronóstico para el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte tiene lugar para un intervalo de tiempo predefinido, de forma adecuada para un intervalo de tiempo de 15 minutos. Mediante la liberación o el retardo de las órdenes de transporte se puede conseguir con ello, mediante el elemento de control 30, que se eviten los picos de potencia durante el consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10. El objetivo es conseguir un consumo de potencia eléctrica lo más constante posible. La evitación de picos de potencia procura la posibilidad de reducir los costes de la energía de la instalación de transporte 10, dado que los costes de la energía pueden aumentar notablemente con la aparición de picos de potencia en los intervalos de tiempo de 15 minutos a causa del modo de facturación de los proveedores de energía.

El aparato de medición 28 proporciona al elemento de control 30 un valor de medición actual para el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10. Este valor de medición se puede utilizar, por ejemplo, para comprobar la calidad del consumo total de potencia eléctrica pronosticado y para adaptar, en su caso, el algoritmo de cálculo para el pronóstico.

El elemento de control 30 puede llevar a cabo, también, una clasificación de los encargos de transporte, para evitar con ello picos de potencia durante el consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10. Una clasificación de este tipo puede tener lugar desde el punto de vista temporal, por que, por ejemplo, los encargos de transporte intensivos en cuanto a la potencia son repartidos desde el punto de vista temporal de tal manera que se eviten o reduzcan los picos de potencia. Una clasificación de este tipo puede tener lugar también, sin embargo, desde el punto de vista espacial, es decir que, por ejemplo, los encargos de transporte que exigen una elevación grande intensiva en potencia del transelevador 12, sean dispuestos en espacios temporales predefinidos diferentes para con ello evitar picos de potencia. La clasificación de los encargos de transporte puede servir también, evidentemente, para evitar en lo posible recorridos en vacío.

El elemento de control 30 puede, además, variar encargos de transporte, siempre con el objetivo de no superar un valor límite del consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10. Una variación de este tipo de una orden de transporte, asignada a un encargo de transporte, puede tener lugar, por ejemplo, en cuanto a una velocidad del transporte, una aceleración durante el transporte, una aceleración de frenado durante el transporte y/o una división del transporte en secciones de transporte individuales. Con estas medidas se pueden evitar picos de potencia durante el consumo de potencia eléctrica.

La representación de la figura 3 muestra un diagrama de desarrollo para la explicación del procedimiento según la invención.

En el punto 31 tiene lugar el inicio de un ciclo del procedimiento, en el cual el elemento de control 30 recibe un encargo de transporte y se consulta la liberación de una orden de transporte asignada al encargo de transporte.

En la etapa 32 se calcula una curva de desplazamiento del transelevador 12 asignada al encargo de transporte y se calcula un recorrido del consumo de potencia asignado a la curva de desplazamiento. El recorrido del consumo de potencia corresponde, en este caso, al recorrido temporal del consumo de potencia eléctrica de los accionamientos 24, 26 del transelevador 12 durante el recorrido de la curva de desplazamiento calculada. La curva de potencia calculada hace posible, con ello, calcular el consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 durante la ejecución de un encargo de transporte especial. Durante el cálculo de la curva de potencia se tiene en cuenta el peso del bien almacenado que hay que transportar. En lugar de la curva de desplazamiento del transelevador 12 se puede calcular también la curva de desplazamiento o el recorrido del consumo de potencia de otro elemento de transporte o consumidor eléctrico en la instalación de transporte. Se pueden tener en cuenta también otros consumidores eléctricos de una instalación intralogística o su recorrido del consumo de potencia, por ejemplo, rociadores, instalaciones de protección contra incendios, las instalaciones de climatización y los dispositivos de seguridad.

En la etapa 34 se comprueba si existen para el encargo de transporte consultado la curva de potencia y la curva de desplazamiento. Si es este el caso el procedimiento regresa a la etapa 32 y se calculan la curva de potencia y/o la curva de desplazamiento.

5 Si, por el contrario, se dispone de la curva de potencia y de la curva de desplazamiento, se calcula o pronostica, en la etapa 36 siguiente, el consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 para la realización del encargo de transporte consultado. Además se pronostica, en el paso 36, el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 durante la realización del encargo de transporte consultado. Esto puede tener lugar, en el caso más sencillo, gracias a que el consumo de potencia eléctrica pronosticado para la  
10 realización del encargo de transporte consultado es sumado al pronóstico existente con anterioridad del consumo de potencia de la instalación de transporte 10. El pronóstico del consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte tiene lugar, en este caso, sobre la base de órdenes de transporte ya liberadas. En el caso más sencillo es, por lo tanto, el consumo total de potencia eléctrica pronosticado la suma de varios consumos de potencia pronosticados para la realización de encargos de transporte especiales.

15 En la etapa 38 tiene lugar entonces además la comprobación de si el consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte 10 ha superado un valor límite predeterminado cuando se realiza el encargo de transporte consultado. Dicho con otras palabras, se comprueba si se puede liberar una orden de transporte asignada al encargo de transporte consultado y si se puede mantener un valor límite predefinido para  
20 el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10.

Si se mantiene el valor límite se libera una orden de transporte asignada al encargo de transporte consultado. Si no se mantiene el valor límite predefinido no se inicia la orden de transporte asignada al encargo de transporte consultado y se retarda con ello. De forma alternativa o adicional a un retardo puede tener lugar entonces  
25 también una variación de la orden de transporte no representada en la figura 3, por ejemplo, la subdivisión de un encargo de transporte en varias secciones de transporte, la reducción de una velocidad del transporte o una aceleración del transporte o, por ejemplo, también la modificación de una aceleración de frenado durante la realización del encargo de transporte.

30 En la etapa 40 siguiente, es decir tras la liberación de una orden de transporte asignada al encargo de transporte consultado, se actualiza la predicción o el pronóstico del consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10, para lo cual se añade, en el caso más sencillo se suma, el consumo de potencia pronosticado para la realización del encargo de transporte consultado al pronóstico ya existente. Este pronóstico actualizado para el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 está entonces a disposición del elemento  
35 de control 30, en la etapa 36, durante la ejecución del siguiente encargo de transporte.

En la etapa 42 se transmiten entonces las órdenes de transporte a los accionamientos 24, 26 eléctricos de manera que estas órdenes de transporte se puedan entonces realizar. El elemento de control 30 se vuelve a liberar entonces para poder procesar el siguiente encargo de transporte, empezando por el punto 31.

40 La evolución descrita sobre la base de la figura 3 tiene lugar, preferentemente controlada mediante programa, en un ordenador adecuado, en el elemento de control 30. El pronóstico del consumo de potencia para la realización de un encargo de transporte consultado así como también el pronóstico para el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 tiene lugar, en este caso respectivamente para un intervalo de tiempo  
45 predefinido de 15 minutos. Gracias a ello el elemento de control 30 puede asegurar que un valor límite predefinido para el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 no supera un valor límite predefinido durante un intervalo de tiempo correspondiente de 15 minutos.

50 Con el procedimiento según la invención es posible, por consiguiente, un funcionamiento económico de una instalación de transporte 10 eléctrica. En este caso, es evidente que, en lugar del almacén de estantes representado en la figura 1, se pueden controlar instalaciones de transporte eléctricas de otro tipo de la misma forma y manera según la invención. El procedimiento según la invención hace posible, además, limitar el consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte 10 a un valor límite predefinido. El equipamiento eléctrico de la instalación de transporte 10, por ejemplo, transformadores, que están conectados  
55 entre la red de suministro y la instalación de transporte 10, se pueden dimensionar con ello de manera precisa respecto al valor límite predefinido del consumo total de potencia eléctrica. Con ello se puede evitar un sobredimensionado del equipamiento eléctrico, en especial de los transformadores.

60 En la representación de la figura 4 está representado, de manera esquemática, un recorrido de un consumo de potencia eléctrica del bastidor de un transelevador. El bastidor de un transelevador se desplaza, mediante un motor eléctrico, sobre carriles, los cuales están dispuestos sobre una superficie de suelo horizontal. Al arrancar el bastidor en el instante  $t = 0$  aumenta la potencia eléctrica consumida, en primer lugar, fuertemente, para acelerar el transelevador. En el instante  $t_1$  se ha alcanzado la velocidad de marcha deseada y la potencia eléctrica necesaria vuelve a descender entonces hasta un instante  $t_2$ . Desde el instante  $t_2$  hasta el  $t_3$  se desplaza el  
65 bastidor con velocidad constante, de manera que la potencia eléctrica necesaria se mantiene también constante. A partir del instante  $t_3$  se hace retroceder la potencia del motor eléctrico de manera que desciende también la

potencia eléctrica consumida y, hasta el instante  $t_4$ , desciende hasta cero. Desde el instante  $t_4$  hasta un instante  $t_5$  se frena fuertemente el bastidor mediante el motor eléctrico, de manera que el motor eléctrico funciona como generador y suministra potencia eléctrica a la red. A partir del instante  $t_5$  hasta un instante  $t_6$ , en el cual el transelevador vuelve a detenerse, se reduce la potencia de frenado, de manera que la potencia eléctrica suministrada a la red se reduce hasta cero en el instante  $t_6$ .

La representación de la figura 5 muestra el recorrido del consumo de potencia eléctrica  $P$  durante el desplazamiento de un aparato de alojamiento de carga en el poste del transelevador. La línea continua de la figura 5 muestra el desplazamiento del aparato de alojamiento de carga desde abajo hacia arriba. En el instante  $t = 0$  se inicia el movimiento del aparato de alojamiento de carga y la aceleración del aparato de alojamiento de carga conduce a un fuerte aumento de la potencia eléctrica necesaria hasta el instante  $t_1$ . Desde el instante  $t_1$  hasta el instante  $t_2$  desciende entonces de nuevo la potencia necesaria, dado que la aceleración se hace retroceder. Desde el instante  $t_2$  hasta el instante  $t_3$  se desplaza el aparato de alojamiento de carga en el poste del transelevador, con velocidad constante, hacia arriba. Por tanto, la potencia  $P$  necesaria para ello es esencialmente constante entre los instantes  $t_2$  y  $t_3$ . A partir del instante  $t_3$  se ralentiza entonces el movimiento del aparato de alojamiento de carga, hasta que se detiene por completo en el instante  $t_4$ . Entre los instantes  $t_3$  y  $t_4$  desciende por ello la potencia eléctrica  $P$  necesaria de manera continua hasta cero.

En la figura 5 está representado, mediante línea de trazos, el recorrido del consumo de potencia durante el desplazamiento del aparato de alojamiento de carga en el poste del transelevador, desde arriba hasta abajo. Durante el desplazamiento aparato de alojamiento de carga, desde arriba hacia abajo, hay que frenar constantemente el aparato de alojamiento de carga, de manera que el motor eléctrico utilizado para el frenado puede suministrar constantemente potencia eléctrica  $P$  a la red. Por lo demás, el recorrido representado mediante línea de trazos es, sin embargo, esencialmente simétrico con respecto al recorrido representado continuo, dado que entre los instantes  $t = 0$  y  $t_1$ , también durante el desplazamiento hacia abajo del aparato de alojamiento de carga, tiene lugar inicialmente una aceleración, después, entre los instantes  $t_2$  y  $t_3$ , un movimiento con velocidad constante y, entre los instantes  $t_3$  y  $t_4$ , entonces, un proceso de frenado hasta la parada.

Con el procedimiento según la invención se pronostican ahora los recorridos del consumo de potencia eléctrica representados en la figura 4 y la figura 5 y, a partir de la suma de los recorridos de consumo de potencia individuales, se calcula entonces un consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte. Para evitar picos de potencia durante el consumo total de potencia en un intervalo de tiempo predefinido se liberan o retardan entonces órdenes de transporte, las cuales están asignadas a un encargo de transporte especial.

En el ejemplo de la figura 4 está dibujado, por secciones, un recorrido 50 mediante línea de trazos. Como se puede reconocer, se empieza en un instante  $t_3$ , el procesamiento de un encargo de transporte y el recorrido de consumo de potencia pronosticado, que está representado por la curva 50, aumenta fuertemente en el instante  $t_3$ . Si se iniciase el encargo de transporte correspondiente a la curva 50 en el instante  $t = 0$ , entonces se superpondrían las curvas 52 y 50 y la consecuencia de ello sería un pico fuerte del consumo de potencia  $P$  para el instante  $t_1$ . Con el procedimiento según la invención se retarda ahora el encargo de transporte, al que corresponde la curva de consumo de potencia 50 pronosticada, de manera que éste se inicia primeramente en el instante  $t_3$ . Como se puede ver, se pueden reducir notablemente con ello las potencias eléctricas pico necesarias con respecto al caso en el cual se inician los dos encargos de transporte, en correspondencia con ambas curvas 50, 52, en el instante  $t = 0$ .

Con el procedimiento según la invención se pueden retardar, variar o liberar ahora directamente de tal manera recorridos del consumo de potencia pronosticados para la realización de encargos de transporte individuales, que corresponden a las curvas 50, 52 de la figura 4 y las curvas 54, 56 de la figura 5, que las curvas de 50 a 56 se suman de tal manera que se genera la menor cantidad posible de picos pronunciados en el consumo de la potencia. Se mencionó ya con anterioridad que los encargos de transporte individuales pueden ser subdivididos, en este caso, también en secciones de transporte individuales, siempre con el objetivo de evitar picos durante el recorrido del consumo total de potencia pronosticado.

El procedimiento según la invención se ocupa, usualmente, de que dentro de un intervalo de tiempo predefinido, por ejemplo 15 minutos, no se supere un valor límite predeterminado del consumo total de potencia eléctrica. Este valor límite predeterminado puede variar absolutamente durante el funcionamiento de una instalación de transporte accionada eléctricamente. Si se supera el valor límite predeterminado, por ejemplo, a causa de cualesquiera circunstancias exteriores, durante el intervalo de tiempo de 15 minutos, entonces se puede definir de nuevo la medida de la superación en valor límite predeterminado para el consumo total de potencia eléctrica. Por consiguiente, cuando el valor límite ha sido superado en una ocasión resulta, de la práctica de facturación de las empresas suministradoras de energía, que este valor pico del consumo total de potencia eléctrica se utiliza para la facturación del precio de potencia durante un año completo. Desde el punto de vista de los costes ya no tiene entonces sentido mantener el consumo total de potencia eléctrica por debajo de un valor límite predeterminado más bajo que el valor límite, para el cual hay que abonar de todos modos el precio de potencia.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para controlar una instalación de transporte (10) accionada eléctricamente, presentando la instalación de transporte (10) un elemento de control (30) para procesar encargos de transporte y para generar órdenes de transporte para realizar encargos de transporte, caracterizado por las etapas siguientes:
- 10 - pronosticar una evolución del consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte (10) para la realización de un encargo de transporte mediante el cálculo de una curva de desplazamiento asignada al encargo de transporte y una evolución del consumo de potencia asignado a la curva de desplazamiento,
  - 15 - comprobar si una evolución del consumo de potencia eléctrica total pronosticado de la instalación de transporte (10) supera, durante la realización del encargo de transporte, un valor límite predefinido,
  - dependiendo del resultado de la comprobación, liberar o retardar una orden de transporte asignada al encargo de transporte.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el pronóstico del consumo de potencia eléctrica y la comprobación de si un consumo de potencia eléctrica total pronosticado supera un valor límite predefinido tiene lugar para un intervalo de tiempo predefinido.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la liberación de una orden de transporte se realiza de tal manera que el encargo de transporte es realizado dentro del intervalo de tiempo predefinido y el retardo de la orden de transporte tiene lugar de tal manera que el encargo de transporte es llevado a cabo desplazado dentro del intervalo de tiempo predefinido o fuera del intervalo de tiempo predefinido.
- 30 4. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el pronóstico del consumo de potencia eléctrica de varios encargos de transporte y la clasificación de los encargos de transporte, en especial desde el punto de vista temporal, de manera que no se supera un valor límite predefinido del recorrido del consumo total de potencia eléctrica de la instalación de transporte (10).
- 35 5. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por modificar una orden de transporte asignada a un encargo de transporte, en cuanto a una velocidad del transporte, una aceleración, una aceleración de frenado y/o una división en secciones de transporte individuales.
- 40 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la variación de la orden de transporte tiene lugar tras la comprobación del consumo total de potencia eléctrica pronosticado y tras la variación tiene lugar otra comprobación del consumo total de potencia eléctrica pronosticado.
- 45 7. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que todas las órdenes de transporte para la instalación de transporte (10) son liberadas o retardadas mediante el elemento de control (30).
- 50 8. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se tienen en cuenta condiciones secundarias como una potencia eléctrica disponible en un intervalo de tiempo respectivo, un consumo de potencia eléctrica de otros aparatos eléctricos en el entorno de la instalación de transporte (10) y/o una priorización de encargos de transporte.
- 55 9. Procedimiento según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un pronóstico del consumo total de potencia eléctrica tiene lugar teniendo en cuenta órdenes de transporte ya liberadas.
- 60 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que tras la liberación de una orden de transporte tiene lugar una actualización del pronóstico del consumo total de potencia eléctrica.
- 65 11. Instalación de transporte para realizar el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores con un elemento de control (30) para procesar encargos de transporte y para generar órdenes de transporte para ejecutar los encargos de transporte, caracterizada por que el elemento de control (30) presenta medios para el pronóstico de un consumo de potencia eléctrica de la instalación de transporte para la realización de un encargo de transporte mediante el cálculo de una curva de desplazamiento asignada al encargo de transporte y un recorrido del consumo de potencia asignado a la curva de desplazamiento, medios para comprobar si un consumo total de potencia eléctrica pronosticado de la instalación de transporte (10) supera un valor límite predefinido durante la realización del encargo de transporte, y medios para liberar o retardar una orden de transporte asignada al encargo de transporte dependiendo del resultado de la comprobación.
12. Instalación de transporte según la reivindicación 11, caracterizada por que el elemento de control (30) presenta unos medios para modificar una orden de transporte asignada a un encargo de transporte en cuanto a una velocidad del transporte, a una aceleración, a una aceleración de frenado y/o a una división en secciones de

transporte individuales.

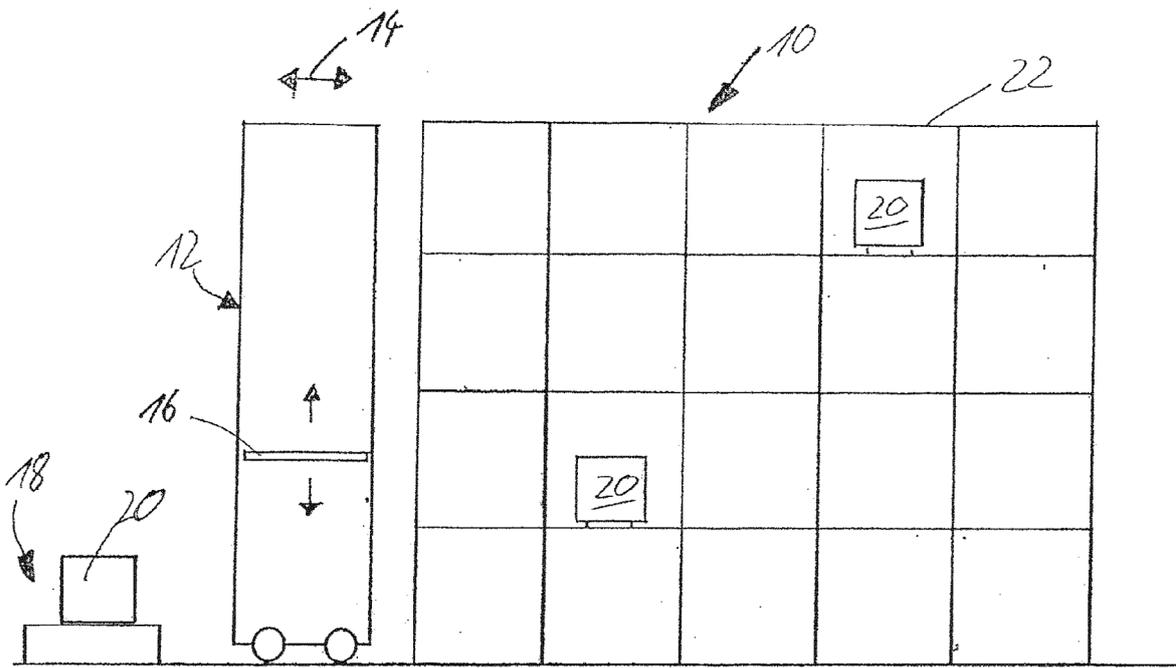


Fig. 1

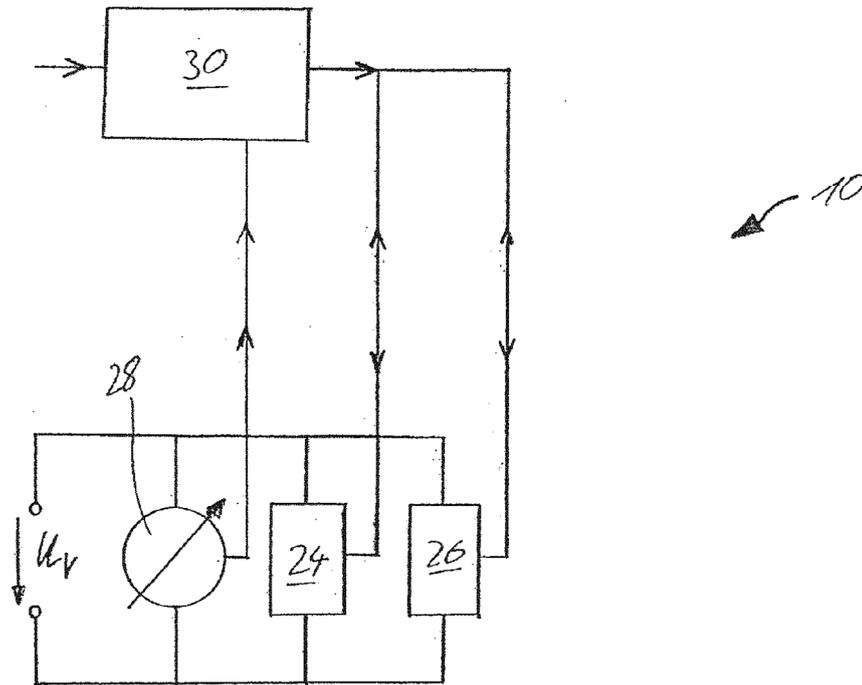


Fig. 2

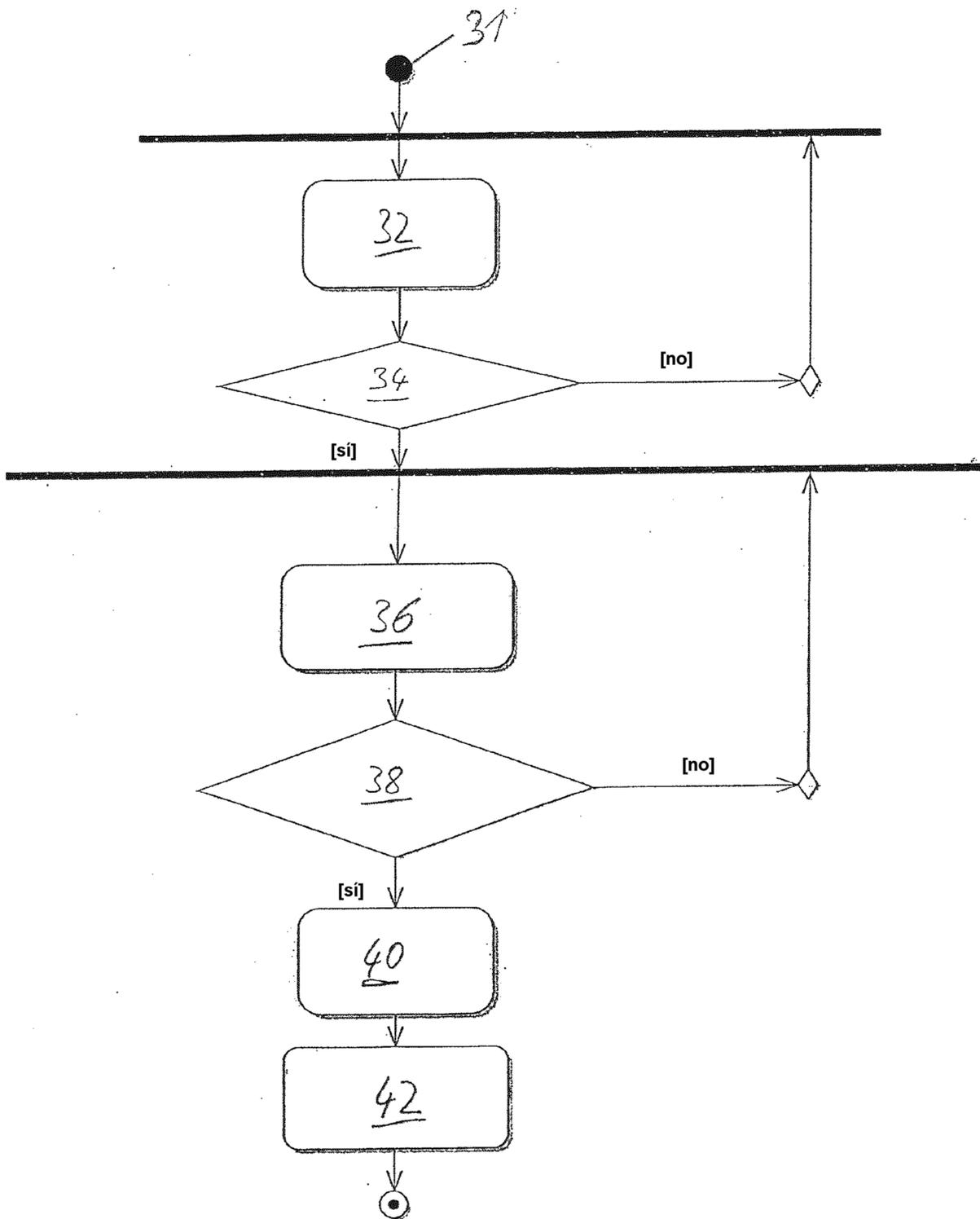


Fig. 3

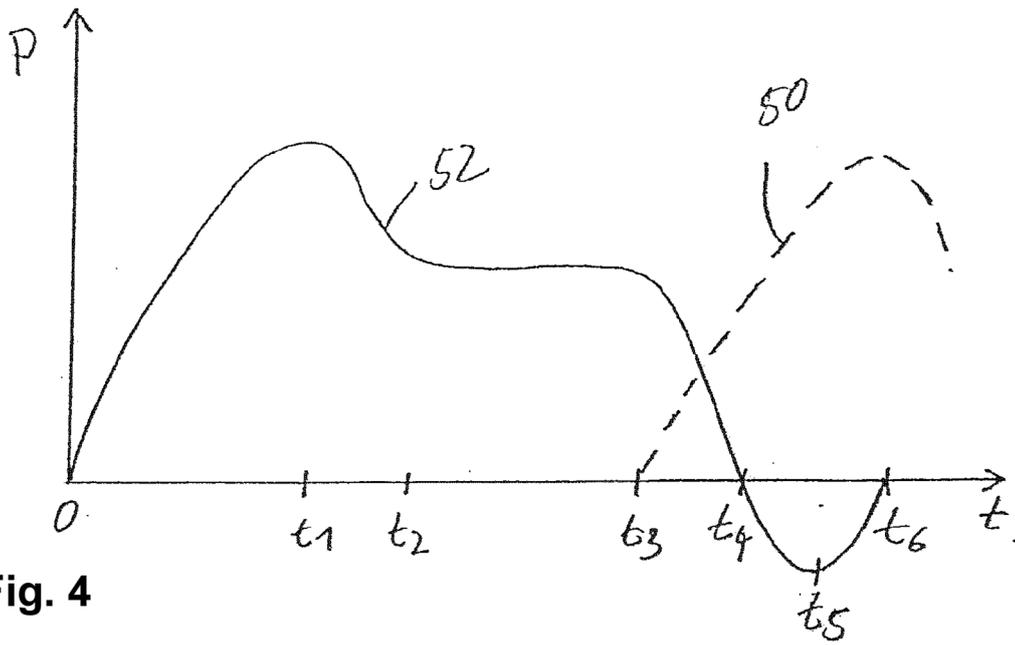


Fig. 4

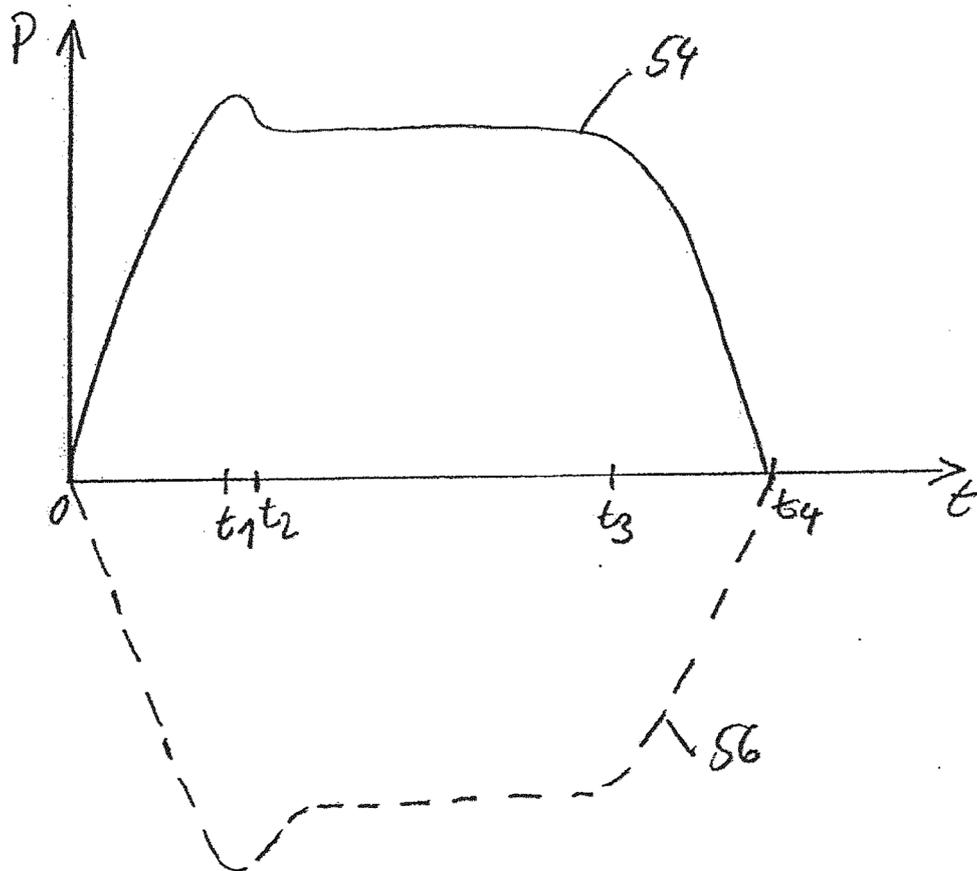


Fig. 5