(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 613 872**

(51) Int. CI.:

H02J 9/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2013 PCT/EP2013/001813**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO2013189599**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2013 E 13731036 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2865072**

(54) Título: **Actuador, sistema de actuadores, procedimiento para el funcionamiento de un actuador y procedimiento para el funcionamiento de un sistema de actuadores**

(30) Prioridad:

22.06.2012 DE 102012012515

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2017

(73) Titular/es:

AUMA RIESTER GMBH & CO. KG (100.0%)
Aumastrasse 1
79379 Müllheim, DE

(72) Inventor/es:

NEWERLA, HENRIK;
WEBER, THOMAS;
PLATZER, WILFRIED y
HOFMANN, BENJAMIN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Actuador, sistema de actuadores, procedimiento para el funcionamiento de un actuador y procedimiento para el funcionamiento de un sistema de actuadores

La invención se refiere a un actuador con un motor eléctrico y con una unidad de control del motor eléctrico alimentada desde un circuito intermedio, presentando el circuito intermedio al menos un condensador de circuito intermedio.

La invención se refiere además a un sistema de actuadores que comprende al menos un actuador y al menos un dispositivo de suministro de energía, diseñándose el al menos un dispositivo de suministro de energía para el suministro de energía eléctrica a al menos un actuador.

La invención se refiere también a un procedimiento para el funcionamiento de un actuador, alimentando un condensador de circuito intermedio una unidad de control de un motor eléctrico del actuador.

La invención se refiere finalmente a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de actuadores, alimentándose al menos un actuador del sistema de actuadores desde al menos un dispositivo de suministro de energía del sistema de actuadores con energía eléctrica.

Los actuadores de este tipo son conocidos y han dado buenos resultados. Se emplean, por ejemplo, en instalaciones para la regulación de las válvulas por motor.

Normalmente estos actuadores se alimentan a través de la red. En caso de una falta de corriente o de otras averías, es posible prever un acumulador de energía que se dimensiona de manera que, por ejemplo, el accionamiento se pueda parar en un estado seguro.

En los actuadores conocidos puede configurarse alternativa o adicionalmente una unidad de generador con la que se puede generar manualmente energía eléctrica para el accionamiento del motor eléctrico. El acumulador de energía y/o la unidad de generador constituyen un dispositivo de suministro de energía para el funcionamiento en caso de una interrupción de la corriente.

En los actuadores conocidos se da hasta ahora el caso de que los respectivos circuitos intermedios se alimentan desde un sistema de suministro de energía asignado individualmente. De este modo el dispositivo de suministro de energía se puede adaptar óptimamente a los requisitos del actuador.

Por el documento WO 2011/047490 A2 se conoce un dispositivo de control de seguridad para un actuador en el que unos circuitos de seguridad detectan un colapso de una tensión de suministro y emiten una señal para el funcionamiento de seguridad con la que un dispositivo de control de motores conduce una válvula correspondiente a una posición de seguridad.

La invención se plantea el objetivo de incrementar la flexibilidad en la configuración de instalaciones con actuadores.

Para resolver esta tarea se prevén según la invención las características de la reivindicación 1. Por consiguiente, en un actuador del tipo inicialmente descrito se prevé especialmente la configuración de una unidad de supervisión con la que se puede determinar un estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio y la concepción de la unidad de control para la regulación de una absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico en dependencia del estado de carga momentáneo determinado del condensador de circuito intermedio. De este modo es posible prever para el suministro de energía al circuito intermedio diferentes dispositivos de suministro de energía que pueden tener dimensiones distintas. Con la unidad de supervisión es posible evitar un colapso de una tensión de circuito intermedio en el condensador de circuito intermedio, reduciendo a tiempo la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico. De esta manera se puede evitar un fallo de la unidad de control. Esto resulta especialmente ventajoso en caso de un fallo de red si el funcionamiento se produce en dependencia de la red.

De acuerdo con una variante de la invención se puede prever que la unidad de control se conciba para la reducción de la absorción de potencia en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio que alcanza o no llega a un primer valor umbral preestablecido. Con preferencia la unidad de control se diseña para la reducción de la absorción de potencia por debajo de un valor teórico necesario. Resulta ventajoso que se pueda evitar un estado en el que una tensión de circuito intermedio ya no sea suficiente para alimentar la unidad de control de manera que pueda funcionar. De este modo se pueden evitar estados no definidos del motor eléctrico, especialmente en caso de fallo de red, en el que se tenga que adoptar una posición de funcionamiento preestablecida. El valor teórico necesario correspondiente a una curva o posición de funcionamiento pretendida del actuador se puede calcular o predeterminar. Una reducción de la absorción de potencia provoca, por ejemplo, que la curva de funcionamiento se recorra de forma más lenta o que la posición de funcionamiento preestablecida se alcance en un momento posterior. De esta forma se puede conseguir que la posición final durante un funcionamiento de emergencia alimentado manualmente o desde un acumulador de energía se alcance con una curva de funcionamiento de potencia reducida, aunque la cantidad de energía suministrada manualmente o por el acumulador de energía sea insuficiente para una curva de funcionamiento preestablecida.

De acuerdo con una variante de realización de la invención se puede prever que la unidad de control se conciba para aumentar la absorción de potencia en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado

corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio que alcanza o no llega a un segundo valor umbral preestablecido. Preferiblemente se prevé que la unidad de control para el aumento de la absorción de potencia se conciba para un valor teórico necesario en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio que alcanza o rebasa un segundo valor umbral preestablecido. Resulta ventajoso que un recorrido retardado de una curva de funcionamiento se pueda realizar de nuevo de forma acelerada tan pronto se disponga de una cantidad de energía suficiente para el funcionamiento del actuador. El primer valor umbral puede describir un estado de carga crítico por debajo del cual ya no se puede garantizar un funcionamiento definido.

Es especialmente ventajoso que el segundo valor umbral sea superior al primer valor umbral. Así se puede regular el comportamiento de histéresis que evita procesos de conmutación frecuentes para la absorción de potencia. El primer y el segundo valor umbral también pueden ser iguales.

En el dispositivo de control se puede almacenar, por ejemplo, una norma según la cual se reduce o se puede reducir la absorción de potencia eléctrica tan pronto como no se alcance el primer valor umbral y según la cual se aumenta o se puede aumentar la absorción de potencia eléctrica tan pronto se rebase el segundo valor umbral.

En la unidad de control también se puede almacenar una curva característica que asigna a cada estado de carga un valor límite superior para la absorción de potencia eléctrica.

Se considera especialmente ventajoso que la unidad de control comprenda un sistema electrónico de potencia para el control del motor eléctrico. Es ventajoso que la absorción de potencia momentánea del motor eléctrico se pueda regular mediante el correspondiente control del sistema electrónico de potencia.

En una variante de realización de la invención se puede prever que la unidad de supervisión presente al menos un elemento del grupo de elementos para la medición de una tensión por encima del condensador de circuito intermedio, elementos para la medición de una corriente que fluye en el circuito intermedio y/o por encima del condensador de circuito intermedio, elementos para la medición de una corriente que sale del circuito intermedio y/o del condensador de circuito intermedio, y medios para la medición de una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio. Resulta ventajoso que el estado de carga del condensador de circuito intermedio se pueda medir como tensión que se registra por encima del condensador de circuito intermedio, especialmente como tensión de circuito intermedio y/o como cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio y utilizar para la regulación de la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico. A estos efectos se puede montar una conexión de control entre la unidad de supervisión y la unidad de control. La cantidad de carga se puede determinar, por ejemplo, a partir de la diferencia de las corrientes integradas medidas.

En general se puede almacenar en la unidad de control una curva característica que para el estado de carga momentáneo o para cada estado de carga del condensador de circuito intermedio defina un límite superior para la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico. La unidad de control se puede diseñar de modo que la absorción de potencia eléctrica real del motor eléctrico no rebase el límite superior preestablecido.

Para resolver la tarea mencionada se prevé en un sistema de actuadores del tipo antes mencionado que el actuador se configure de acuerdo con la invención. Se considera ventajoso que en el sistema de actuadores se puedan combinar actuadores con diferentes tipos de dispositivos de suministro de energía, pudiéndose evitar una descarga del condensador de circuito intermedio por debajo de un nivel predeterminado incluso en caso de fallo de red, para lo que se limita debidamente la absorción de potencia del motor eléctrico a través de la unidad de control.

Con preferencia, el dispositivo de suministro de energía se concibe para el suministro independiente de la red de al menos un actuador. De esta manera el sistema de actuadores al menos puede funcionar en modo de emergencia durante un fallo de red.

En otra variante de realización de la invención se puede prever que el al menos un dispositivo de suministro de energía presente una unidad de generador. Preferiblemente la unidad de generador se acciona con fuerza muscular, especialmente de manera manual. Es conveniente que se pueda proporcionar en caso de fallo de red un suministro de energía autárquico con lo que se pueden evitar, según la invención, estados no definidos del actuador incluso con un suministro de energía insuficiente, por ejemplo, en caso de agotamiento físico de un usuario.

En una variante de realización de la invención se puede prever que el al menos un dispositivo de suministro de energía presente un acumulador de energía. Con preferencia el acumulador de energía se configura, por ejemplo, de modo que se pueda cargar durante el funcionamiento con alimentación de red. Es ventajoso que un funcionamiento de emergencia en caso de fallo de la red también sea posible cuando el suministro de energía manual no sea posible o no resulte suficiente.

En otra variante de realización de la invención se puede prever que se configuren al menos dos dispositivos de suministro de energía que se puedan utilizar individualmente para la alimentación del al menos un actuador con energía eléctrica. Se considera ventajoso que se puedan utilizar diferentes emplazamientos para el suministro de energía eléctrica, por ejemplo, con fuerza muscular. Esto puede suponer una ventaja cuando los distintos emplazamientos en los que se hubieran montado los dispositivos de suministro de energía ya no se puedan alcanzar en caso de emergencia.

Alternativa o adicionalmente se puede prever que se configuren al menos dos dispositivos de suministro de energía que se puedan emplear conjuntamente para la alimentación del al menos un actuador con energía eléctrica. Se pueden utilizar, por ejemplo, dos unidades de generador accionables con fuerza muscular para el accionamiento de un actuador en caso de fallo de red. Alternativamente una unidad de generador accionada mediante fuerza muscular de un dispositivo de suministro de energía se puede apoyar por medio de un acumulador de energía, por ejemplo recargable, de otro dispositivo de suministro de energía. El acumulador de energía también se puede usar para igualar una energía eléctrica generada por medio de una unidad de generador que se acciona mediante fuerza muscular.

En una variante de realización de la invención se puede prever que se configuren al menos dos actuadores que se puedan alimentar individualmente con energía eléctrica desde un dispositivo de suministro de energía. Por lo tanto, un dispositivo de suministro de energía se puede emplear por ejemplo sucesivamente para el suministro eléctrico de varios actuadores en caso de fallo de red. De esta manera se puede garantizar el suministro eléctrico de diferentes actuadores, dando prioridad a los actuadores más importantes.

A estos efectos se puede prever que en relación con los actuadores del sistema de actuadores se almacene respectivamente una información de prioridad y que la unidad de control y/o al menos uno de los dispositivos de control para el control de los actuadores se instalen en un orden de sucesión preestablecido por las informaciones de prioridad de los actuadores.

Alternativa o adicionalmente se puede prever que se configuren al menos dos actuadores que se puedan alimentar conjuntamente con energía eléctrica desde un dispositivo de suministro de energía. Resulta ventajoso que se pueda accionar una mayor cantidad de actuadores en intervalos más cortos en caso de fallo de red.

En una variante de realización de la invención se puede prever que al menos a un dispositivo de suministro de energía se asigne un dispositivo de control mediante el cual se pueda controlar el al menos un actuador. Se considera ventajoso que el control del actuador en caso de fallo de red se pueda llevar a cabo en el lugar de suministro de energía. Con ayuda del dispositivo de control se puede conmutar, por ejemplo, el respectivo actuador pasando del servicio de red al servicio independiente de red. Con el dispositivo de control también se puede desconectar el respectivo actuador.

En otra variante de realización de la invención se puede prever que se dispongan al menos dos actuadores, pudiéndose conectar o conectándose el al menos un dispositivo de control para el control a los al menos dos actuadores, ya sea individual o conjuntamente. Resulta ventajoso que un dispositivo de control se pueda utilizar para el control sucesivo o simultáneo de dos actuadores o de más actuadores.

En una variante de realización de la invención se puede prever que se disponga una cantidad de dispositivos de suministro de energía y una cantidad de actuadores, configurándose una línea de suministro a la que se puede conectar o se conecta cada dispositivo de suministro de energía de la cantidad de dispositivos de suministro de energía a cada actuador de la cantidad de actuadores para la alimentación del al menos un actuador con energía eléctrica. Resulta especialmente ventajoso que la línea de suministro se configure como línea de suministro utilizable al mismo tiempo por al menos dos dispositivos de suministro de energía, por ejemplo, como bus de energía conectable o conectado a todos los dispositivos de suministro de energía de la cantidad de dispositivos de suministro de energía. Supone una ventaja que se pueda configurar o dirigir con gran flexibilidad un flujo de energía eléctrica en el sistema de actuadores. De este modo se puede aportar en caso de fallo de red la cantidad de energía eléctrica necesaria a los distintos actuadores de la cantidad de actuadores de acuerdo con las necesidades. Mediante la regulación según la invención de la absorción de potencia eléctrica en dependencia del estado de carga del respectivo condensador de circuito intermedio se puede conseguir o garantizar de manera sencilla que un suministro de energía insuficiente momentáneo en caso de fallo de red no provoque el colapso de la tensión de circuito intermedio ni un estado de funcionamiento indefinido del respectivo actuador.

En una variante de realización de la invención se puede prever que se disponga una cantidad de dispositivos de control y una cantidad de actuadores, configurándose una línea de control con la que cada dispositivo de control de la cantidad de dispositivos de control se pueda conectar o se conecte a cada actuador de la cantidad de actuadores para el control del al menos un actuador. Preferiblemente la línea de control se configura como línea de control utilizable al mismo tiempo por al menos dos dispositivos de control y/o al menos dos actuadores, por ejemplo, como bus de línea de control conectado o conectable a todos los dispositivos de control y/o a todos los actuadores del sistema de actuadores. De este modo se puede conseguir una gran flexibilidad en la configuración o en el manejo del sistema de actuadores.

De esta forma también se pueden crear sistemas de actuadores modulares ampliables en los que se pueden integrar actuadores adicionales y/o dispositivos de control adicionales. Gracias a la configuración según la invención de la regulación de la absorción de energía electrónica de los motores eléctricos de los distintos actuadores en función del estado de carga del respectivo condensador de circuito intermedio, se puede conseguir que incluso en caso de integración posterior de otros actuadores o consumidores de energía se pueda evitar un colapso de la tensión de circuito intermedio en los actuadores en caso de fallo de red, al menos hasta que se alcance una posición final definida de los actuadores.

En una variante de calidad inventiva independiente se puede prever en un sistema de actuadores inicialmente descrito o según la invención que el al menos un dispositivo de control presente una unión de control con una unidad

de lectura, pudiéndose desbloquear con una información de identificación introducida en la unidad de lectura una conexión de control y/o suministro del dispositivo de control o de un dispositivo de suministro de energía asignado, por una parte, con al menos un actuador, por otra parte. La línea de control puede estar formada, por ejemplo, por secciones o partes de la línea de control ya descrita. La conexión de suministro, por ejemplo, puede estar formada por secciones o partes de la línea de suministro ya descrita. Resulta ventajoso que un desbloqueo de las distintas conexiones se pueda llevar a cabo en dependencia de una autorización de usuario que forma parte de la información de identificación. Así se pueden evitar, por ejemplo, usos no autorizados.

Para resolver la tarea mencionada se prevé, según la invención, en un procedimiento del tipo antes descrito para el funcionamiento de un actuador, que con una unidad de supervisión se determine un estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio y que con la unidad de control se regule una absorción de potencia del motor eléctrico en función del estado de carga momentáneo determinado. El estado de carga momentáneo se puede determinar, por ejemplo, en forma de una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio o en forma de una tensión que se registra en el condensador de circuito intermedio. Se considera ventajoso que se pueda evitar un colapso de una tensión de circuito intermedio debido a una absorción de potencia excesiva del motor eléctrico en caso de suministro de energía insuficiente, por ejemplo, en caso de fallo de red. Por lo tanto se puede lograr un funcionamiento definido del actuador aunque se produzcan situaciones excepcionales como, por ejemplo, un fallo de red o una avería.

En una variante de realización según la invención se puede prever que la absorción de potencia se reduzca en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio que alcance o no alcance un primer valor umbral preestablecido. Se prevé con preferencia que la absorción de potencia se reduzca por debajo de un valor teórico necesario. Este valor teórico puede resultar, por ejemplo, de una curva de funcionamiento preestablecida o de una posición de funcionamiento preestablecida. Con preferencia, el primer valor umbral es un valor para la cantidad de carga del condensador de circuito intermedio a la que una tensión de circuito intermedio desciende por debajo de un valor crítico.

De esta manera se ajusta un valor límite para la absorción de potencia eléctrica inferior al valor teórico y que reduce la absorción de potencia eléctrica hacia arriba o desde arriba.

Se puede prever que a partir de una curva característica almacenada se obtenga, para cada estado de carga, un valor límite superior para la absorción de potencia eléctrica. Resulta ventajoso que la absorción de potencia eléctrica se pueda adaptar fácilmente a una cantidad de energía disponible o a una potencia de suministro disponible de manera que se pueda evitar un colapso del suministro de energía durante el control del actuador o de los actuadores.

En el diseño de la invención se puede prever que la absorción de potencia aumente cuando y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio que alcance o rebase un segundo valor umbral preestablecido. Con preferencia, la absorción de potencia se incrementa a un valor teórico necesario. Este valor teórico puede resultar de una curva de funcionamiento preestablecida o de una posición de funcionamiento preestablecida a alcanzar. Preferiblemente se prevé que el segundo valor umbral sea superior al primer valor umbral y/o que el mismo se establezca de manera que una tensión de circuito intermedio correspondiente sea suficiente para un funcionamiento seguro y sin fallos del actuador y especialmente de la unidad de control. También es ventajoso en esta configuración que en caso de fallo de red un funcionamiento deseado del actuador se vuelva a restablecer tan pronto se recupere el suministro de energía o tan pronto se pueda disponer o se disponga de dispositivos de suministro de energía adicionales.

En una variante de realización de la invención se puede prever que para la determinación del estado de carga momentáneo se realice al menos un paso de entre el grupo de mediciones de una tensión por encima del condensador de circuito intermedio, de medición de una corriente que sale del circuito intermedio y/o del condensador de circuito intermedio y de medición de una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio. Resulta ventajoso que una tensión de circuito intermedio registrada por encima del condensador de circuito intermedio se pueda medir directamente o que una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio se pueda medir o calcular directamente, en su caso, mediante diferenciación de las corrientes que entran y salen. De este modo se proporcionan posibilidades sencillas para determinar el estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio, a fin de regular de forma correspondiente la absorción de potencia momentánea del motor eléctrico.

De acuerdo con la invención, para resolver la tarea se prevé en el procedimiento para el funcionamiento de un sistema de actuadores antes descrito que en el al menos un actuador se ejecute un procedimiento para el funcionamiento de un actuador. Resulta ventajoso que en caso de un fallo de red se pueda garantizar un funcionamiento definido del actuador, al menos hasta alcanzar una posición final preestablecida.

Así se pueden reducir los requisitos formulados a un dispositivo de suministro de energía enchufable para el suministro de energía eléctrica. Esto aumenta la flexibilidad a la hora de configurar un sistema con actuadores.

Se puede prever, por ejemplo, que la energía eléctrica se proporcione en el dispositivo de suministro de energía mediante fuerza muscular. Una de las ventajas consiste en que el al menos un actuador se puede activar de forma autárquica en caso de un fallo de red. Con el procedimiento según la invención se puede conseguir que el actuador

accionado con el dispositivo de suministro de energía por fuerza muscular no llegue a encontrarse en un estado indefinido, ni siquiera en caso de agotamiento físico de la persona que lo esté accionando.

Alternativa o adicionalmente se puede prever que la energía eléctrica del dispositivo de suministro de energía proceda de un acumulador de energía. La ventaja es que de este modo se consigue una independencia de la condición física del personal de mando. Otra ventaja consiste en que, en caso de fallo de red, el sistema de actuadores pueda funcionar de forma automática sin personal de mando.

En otra variante de realización de la invención se puede prever que los al menos dos actuadores se accionen en un orden de sucesión preestablecido por la información de prioridad almacenada y asignada respectivamente a los dos actuadores. Así se puede conseguir que los actuadores con una mayor prioridad se accionen antes que los actuadores con una menor prioridad. Resulta ventajoso que la energía disponible o generable al comienzo de un fallo de red se pueda aprovechar para un accionamiento reglamentario de los actuadores importantes para el funcionamiento.

En una variante de realización de calidad propia se puede prever que entre al menos un dispositivo de control y/o al menos un dispositivo de suministro de energía asignado al dispositivo de control, por una parte, y al menos un actuador, por otra parte, se disponga una conexión de control y/o de suministro y que el misma se desbloquee en dependencia de una información de identificación introducida en una unidad de lectura. Resulta ventajoso que un sistema de autorizaciones se pueda definir por medio de informaciones de identificación escalonadas con las que el actuador del sistema de actuadores puede manejar por personal de mando con distintas autorizaciones, por ejemplo en el caso de un fallo de red.

La invención se describe ahora más detalladamente a la vista de un ejemplo de realización al que, sin embargo, no se limita. Otros ejemplos de realización resultan por combinación de algunas o varias de las características de las reivindicaciones entre sí y/o con algunas o varias características del ejemplo de realización.

Se muestra en la

Figura 1 un esquema de conexiones muy simplificado de un actuador según la invención;

Figura 2 el desarrollo cronológico de un estado de carga momentáneo de un condensador de circuito intermedio del actuador según la figura 1 y el desarrollo cronológico de la absorción de potencia eléctrica ajustada de un motor eléctrico de la figura 1 para la explicación del procedimiento según la invención y

Figura 3 un esquema de conjunto de un sistema de actuadores según la invención.

La figura 1 muestra un accionamiento identificado en conjunto con el número 1 dotado de un motor eléctrico 2 y de un circuito intermedio 3.

Una unidad de control 4 comprende, de manera en sí conocida, un sistema electrónico de potencia no representado en detalle para el accionamiento del motor eléctrico 2 y que se alimenta desde el circuito intermedio 3.

El circuito intermedio 3 presenta un condensador de circuito intermedio 5, en el que se acumula una cantidad de carga para la alimentación de la unidad de control 4.

En una entrada 6, el actuador 1 se conecta, durante el funcionamiento de red, a una red y, en caso de un fallo de red o de un funcionamiento independiente de la red, a un dispositivo de suministro de energía 7.

En la figura 1, el circuito intermedio 3 se conecta a un dispositivo de suministro de energía 7 con una unidad de generador 8.

La unidad de generador 8 se puede accionar manualmente por fuerza muscular y se emplea para la carga del condensador de circuito intermedio 5.

El actuador 1 presenta una unidad de supervisión 9 por medio de la cual se puede determinar un estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio 4.

A estos efectos, la unidad de supervisión 9 presenta un elemento 10 para la medición de la tensión por encima del condensador de circuito intermedio 5.

La unidad de supervisión 9 presenta además un elemento 11 para la medición de la corriente que fluye en el circuito intermedio 3 por encima del condensador de circuito intermedio 5. La corriente también se puede medir contando la cantidad de carga que fluye por unidad de tiempo o directamente mediante la medición de la intensidad de corriente.

La unidad de supervisión 9 presenta además un elemento 12 para la medición de la corriente que sale del circuito intermedio 3 desde el condensador de circuito intermedio 5 a la unidad de control 4. Esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, midiendo la intensidad de corriente y midiendo la carga transportada por unidad de tiempo.

Por medio de la sustracción de los resultados de medición de los elementos 11 y 12 se puede calcular, como alternativa del resultado de medición del elemento 10, la carga acumulada en el condensador de circuito intermedio 5 o la tensión correspondiente. Para ello se integra temporalmente la carga transportada o la corriente que pasa.

La figura 2 muestra el desarrollo cronológico 13 del estado de carga del condensador de circuito intermedio 5 durante el funcionamiento. Se representa de manera muy simplificada el desarrollo cualitativo a través de triángulos unidos para la explicación del procedimiento según la invención.

El desarrollo cronológico 13 resulta de la tensión por encima del condensador de circuito intermedio 5 medida con la unidad de supervisión 9 o calculada.

En la figura 2 se representa además el desarrollo cronológico 14 de la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2 con cuadrados unidos entre sí. El desarrollo cronológico 14 de la absorción de potencia eléctrica es especificado por la unidad de control 4 de acuerdo con el procedimiento según la invención.

Para la explicación del procedimiento según la invención se presupone que en un momento t_0 ni el dispositivo de suministro de energía 7 ni la red suministran energía eléctrica.

Por consiguiente, en ese momento el condensador de circuito intermedio 5 está descargado y la tensión de circuito intermedio por encima del condensador de circuito intermedio 5 es igual a cero. En la figura 2 se puede ver que la tensión de circuito intermedio se genera a partir del momento t_0.

Después de la puesta en funcionamiento del dispositivo de suministro de energía 7 se dispone en el momento t_1, en el condensador de circuito intermedio 5, de una tensión mínima con la que puede arrancar la unidad de control 4. La unidad de control 4 está lista para el funcionamiento en el momento t_2.

En el momento t_3 la unidad de supervisión 9 comprueba que el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5 ha rebasado un segundo valor umbral .

Por lo tanto, la unidad de control 4 puede anular una limitación de la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2. Como consecuencia aumenta la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2 para realizar una curva de funcionamiento predeterminada hasta llegar a una posición de funcionamiento preestablecida.

Como consecuencia de este aumento de la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2 se reduce el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5. Así disminuye la tensión de circuito intermedio.

En el momento t_4 la unidad de supervisión 9 comprueba que el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5 ha descendido por debajo de un primer valor umbral predeterminado.

Por este motivo la unidad de control 4, que interactúa con la unidad de supervisión 9, acciona el motor eléctrico 2 de manera que la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2 vuelva a bajar.

Esto da lugar a que el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5, y por lo tanto la tensión de circuito intermedio, se pueda recuperar de nuevo.

En el momento t_5 la unidad de supervisión 9 comprueba que el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5 ha vuelto a rebasar el segundo valor umbral ya mencionado.

Por esta razón la unidad de control 4 puede aumentar nuevamente el valor límite para la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2, con lo que aumenta la absorción de potencia eléctrica momentánea del motor eléctrico 2.

En el momento t_6 se alcanza la posición de arranque predeterminada por la curva de funcionamiento y la absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2 vuelve a descender.

Como consecuencia, sigue aumentando el estado de carga del condensador de circuito intermedio 5 y la tensión de circuito intermedio sube más.

En el momento t_7 termina la comunicación entre la unidad de control 4 y una posición que provoca la marcha, y la unidad de control 4 pasa a un estado de reposo.

En la figura 2 se puede ver, por lo tanto, que entre el comienzo de la marcha en el momento t_3 y el final de la misma en el momento t_6 se reduce la absorción de potencia en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado del condensador de circuito intermedio 5 corresponda a una cantidad de carga por debajo de un primer valor umbral. También se puede ver que la absorción de potencia se incrementa en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado de la cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio 5 rebase un segundo valor umbral.

De esta manera se consigue fácilmente que el actuador 1 aproveche óptimamente la energía eléctrica proporcionada por el dispositivo de suministro de energía 7 para realizar una curva de funcionamiento predeterminada.

Dicho con otras palabras, en el ejemplo de realización y en la invención en su conjunto, la absorción de potencia eléctrica momentánea se regula por medio de la unidad de control 4 de manera que la tensión de circuito intermedio del condensador de circuito intermedio 5 se regule a un valor situado entre el primer valor umbral y el segundo valor umbral.

Para ello se determina con el elemento 10 el estado de carga mediante la medición de la tensión por encima del condensador de circuito intermedio 5, o se determina la cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio 5 mediante integración de las corrientes medidas con los elementos 11, 12 y posterior sustracción del estado de carga del condensador de circuito intermedio 5.

En la figura 1 se puede ver además que el actuador 1 dispone de un dispositivo de suministro de energía propio en forma de un acumulador de energía 15. Este acumulador de energía 15 es en el presente caso una batería recargable.

La figura 3 muestra en una representación muy simplificada un sistema de actuadores identificado en conjunto con el número 16.

En la figura 3 se ve que el actuador 1 ya descrito en relación con la figura 1 se ha concebido para el accionamiento de una válvula 17.

El actuador 1 presenta de manera en sí conocida una toma de fuerza 18 a través de la cual se puede accionar la válvula 17 con el motor eléctrico 2.

Entre el motor eléctrico 2 y la válvula 17 se puede disponer además un engranaje 23.

El sistema de actuadores 16 presenta además otro actuador 1' configurado funcional y estructuralmente como el actuador 1. El actuador 1' presenta por lo tanto también un motor eléctrico 2', un circuito intermedio 3', una unidad de control 4', un condensador de circuito intermedio, una válvula 17', una toma de fuerza 18', un engranaje 23' y otros componentes al igual que el actuador 1.

Los componentes del actuador 1' se identifican por consiguiente con referencias con apóstrofes y no se vuelven a describir por separado. Las explicaciones en relación con el actuador 1 también tienen validez para el actuador 1'.

El sistema de actuadores 16 comprende además un dispositivo de suministro de energía 7. Este dispositivo de suministro de energía 7 presenta una unidad de generador 8 que se puede accionar manualmente mediante fuerza muscular para proporcionar energía eléctrica.

El dispositivo de suministro de energía 7 presenta además un acumulador de energía 19 que se puede cargar de energía eléctrica para suministrarla después.

El sistema de actuadores 16 comprende otro dispositivo de suministro de energía 7' configurado del mismo modo que el dispositivo de suministro de energía 7. Por lo tanto, las explicaciones en relación con el dispositivo de suministro de energía 7 también son válidas para el dispositivo de suministro de energía 7'.

En el dispositivo de suministro de energía 7 se configura un dispositivo de control 20 con el que se puede accionar el actuador 1 y/o el actuador 1'.

Con esta finalidad, el dispositivo de control 20 se une al actuador 1 y al actuador 1' a través de una línea de control 21. La línea de control 21 presenta una topología en forma de árbol.

También se pueden realizar otras topologías.

La línea de control 21 se configura como bus de control al que se conectan los actuadores 1, 1' y los dispositivos de suministro de energía 7, 7'.

Mediante la conexión correspondiente de la línea de control 21, los actuadores 1, 1' incluso se pueden activar al mismo tiempo, por ejemplo, de forma sincronizada, con el dispositivo de control 20 del dispositivo de suministro de energía 7.

De forma análoga, el dispositivo de suministro de energía 7' presenta un dispositivo de control 20' con el que opcionalmente se pueden accionar el actuador 1 o el actuador 1' o conjuntamente los dos actuadores 1, 1'.

El accionamiento con los dispositivos de control 20, 20' comprende el recorrido de una curva de funcionamiento preestablecida con los motores eléctricos 2 ó 2' para alcanzar una posición de marcha preestablecida, por ejemplo, la posición final en caso de una desconexión de emergencia.

Para el funcionamiento de los actuadores 1, 1' se prevé una línea de suministro 22 también en forma de árbol a la que se conecta cada uno de los dispositivos de suministro de energía 7, 7' con cada uno de los actuadores 1, 1' para el suministro de energía eléctrica.

El sistema de actuadores 16 presenta además dispositivos de suministro de energía 7'' y 7''' que se diferencian de los dispositivos de suministro de energía 7 y 7' únicamente en que no se ha configurado ninguna unidad de generador 8, 8'.

Los dispositivos de suministro de energía 7'' y 7''' proporcionan, por consiguiente, energía eléctrica procedente únicamente de sus respectivos acumuladores de energía 19'' y 19'''.

Los dispositivos de suministro de energía 7'' y 7''' también se pueden conectar a través de la línea de control 21 alternativa o conjuntamente a un actuador 1, 1' o a la vez a los dos actuadores 1, 1' para accionar debidamente los motores eléctricos 2 ó 2'.

Los dispositivos de suministro de energía 7'' y 7''' también se conectan a la línea de suministro 22 para alimentar a uno o a los dos actuadores 1, 1' o a otros actuadores no representados con energía eléctrica en caso de un fallo de red.

En la figura 3 no se representa de manera detallada que cada uno de los dispositivos de suministro de energía 7, 7', 7'' y 7''' se acopla respectivamente a una unidad de lectura asignada.

En la unidad de lectura se puede almacenar respectivamente una información de identificación, por ejemplo, de tarjeta de chip o un chip RFID o un soporte de datos similar, para desbloquear una determinada conexión de control entre algunos o varios de los dispositivos de suministro de energía 7, 7', 7'' y 7''', por una parte, y uno o varios actuadores 1, 1', por otra parte, a lo largo de la línea de control 21.

Para la conexión de control desbloqueada se puede proceder después a una transmisión de señales de control al respectivo actuador 1, 1' desde el respectivo sistema de actuadores 20, 20', 20'', 20'''.

Con la información de identificación ya mencionada se puede desbloquear además una conexión de suministro entre uno o varios dispositivos de suministro de energía 7, 7', 7'', 7''', por una parte, y uno o varios actuadores 1, 1' de manera que a través de la conexión de suministro desbloqueada se pueda producir un suministro de energía eléctrica.

A los distintos usuarios se asignan informaciones de identificación diferentes en relación con el modo de definir diferentes niveles de autorización para el manejo del sistema de actuadores 16.

En el caso del actuador 1 con un motor eléctrico 2 controlado por una unidad de control 4 se propone determinar el estado de carga de un condensador de circuito intermedio 5 de un circuito intermedio 3 que alimenta la unidad de control 4 y regular, en función del estado de carga determinado, una absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico 2, de modo que se pueda evitar un estado de carga crítico del condensador de circuito intermedio 5.

REIVINDICACIONES

1. Actuador (1, 1') con un motor eléctrico (2, 2') y una unidad de control (4, 4') alimentada desde un circuito intermedio (3, 3') del motor eléctrico (2, 2'), presentando el circuito intermedio (3, 3') al menos un condensador de circuito intermedio (5), caracterizado por que se configura una unidad de supervisión (9) con la que se puede determinar un estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio (5), por que la unidad de control (4, 4') se concibe para la regulación de un absorción de potencia eléctrica del motor eléctrico (2, 2') en dependencia del estado de carga momentáneo determinado del condensador de circuito intermedio (5) y por que la unidad de control (4, 4') se concibe para la reducción de la absorción de potencia en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga preestablecida acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcanza o no alcanza un primer valor umbral preestablecido.

2. Actuador (1, 1') según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control (4, 4') se concibe para la reducción de la absorción de potencia por debajo de un valor teórico necesario en el supuesto o mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga preestablecida acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcanza o no alcanza un primer valor umbral preestablecido y/o por que la unidad de control (4, 4') se concibe para aumentar la absorción de potencia, preferiblemente hasta un valor teórico necesario, en el supuesto de que o mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcanza o supera un segundo valor umbral preestablecido, y/o por que en la unidad de control (4, 4') se almacena una curva característica que asigna a cada estado de carga un valor límite superior para la absorción de potencia eléctrica.

3. Actuador (1, 1') según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la unidad de supervisión (9) presenta al menos un elemento del grupo de elementos (10) para la medición de una tensión por encima del condensador de circuito intermedio, elementos (11) para la medición de una corriente que fluye en el circuito intermedio (3, 3') y/o sobre el condensador de circuito intermedio (5), elementos (12) para la medición de una corriente que sale del circuito intermedio (3, 3') y/o del condensador de circuito intermedio (5), elementos para la medición de una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio.

4. Sistema de actuadores (16) que comprende al menos un actuador (1, 1') y al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7'''), concibiéndose el al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') para el suministro de energía al al menos un actuador (1, 1'), caracterizado por que el actuador (1, 1') se configura de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

5. Sistema de actuadores (16) según la reivindicación 4, caracterizado por que el al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') presenta una unidad de generador (8, 8') que se acciona preferiblemente mediante fuerza muscular y/o un acumulador de energía preferiblemente recargable (19, 19', 19'', 19''').

6. Sistema de actuadores (16) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado por que se configuran al menos dos dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') que se pueden emplear individual y/o conjuntamente para el suministro de energía eléctrica al al menos un actuador (1, 1') y/o por que se configuran al menos dos actuadores que se pueden alimentar individual y/o conjuntamente desde al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''').

7. Sistema de actuadores (16) según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') se asigna un dispositivo de control (20, 20', 20'', 20'''), accionándose con este dispositivo de control (20, 20', 20'', 20''') el al menos un actuador (1, 1') y/o por que el mismo comprende al menos dos actuadores (1, 1'), pudiéndose conectar o conectándose el al menos un dispositivo de control (20, 20', 20'', 20''') individual o conjuntamente a los al menos dos actuadores (1, 1').

8. Sistema de actuadores (16) según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que el mismo comprende una cantidad de dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') y una cantidad de actuadores (1, 1'), configurándose una línea de suministro (22) utilizable preferiblemente al mismo tiempo por al menos dos dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') a la que se puede conectar o se conecta cada uno de los dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') de la cantidad de dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') a cada uno de los actuadores (1, 1') de la cantidad de actuadores (1, 1') para el suministro de energía eléctrica al al menos un actuador (1, 1') y/o por que comprende una cantidad de dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') y una cantidad de actuadores (1, 1'), configurándose una línea de control (21) utilizable preferiblemente al mismo tiempo por al menos dos dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') y/o por al menos dos actuadores (1, 1') a la que se puede conectar o se conecta cada uno de los dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') de la cantidad de dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') a cada uno de los actuadores (1, 1') de la cantidad de actuadores (1, 1') para el accionamiento del al menos un actuador (1, 1').

9. Sistema de actuadores (16) según una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado por que en relación con los actuadores (1, 1') se almacena respectivamente una información de prioridad y por que la unidad de control (4, 4')

y/o al menos uno de los dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') se concibe para el accionamiento de los actuadores (1, 1') en un orden de sucesión preestablecido por la información de prioridad de los actuadores (1, 1').

10. Procedimiento para el funcionamiento de un actuador (1, 1'), alimentando un condensador de circuito intermedio (5) de un circuito intermedio (3, 3') una unidad de control (4, 4') de un motor eléctrico (2, 2') del actuador (1, 1'), caracterizado por que con una unidad de supervisión (9) se determina un estado de carga momentáneo del condensador de circuito intermedio (5), por que con la unidad de control (4, 4') se ajusta una absorción de potencia del motor eléctrico (2, 2') en dependencia del estado de carga momentáneo determinado y por que la absorción de potencia se reduce en el supuesto de que o mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcance o no alcance un primer valor umbral preestablecido.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que la absorción de potencia se reduce por debajo de un valor teórico necesario en el supuesto de que y mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcanza o no alcanza un primer valor umbral preestablecido y/o por que la absorción de potencia se aumenta preferiblemente a un valor teórico necesario en el supuesto de que o mientras que el estado de carga determinado corresponda a una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio (5) que alcanza o rebasa un segundo valor umbral preestablecido y/o por que a partir de la curva característica almacenada se obtiene para cada estado de carga un valor límite superior para la absorción de potencia eléctrica.

12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que para la determinación del estado de carga momentáneo se lleva a cabo al menos uno de los pasos del grupo de medición de una tensión por encima del condensador de circuito intermedio (5), medición de una corriente que fluye en el circuito intermedio (3, 3') y/o sobre el condensador de circuito intermedio (5), medición de una corriente que sale del circuito intermedio (3, 3') y/o del condensador de circuito intermedio (5), medición de una cantidad de carga acumulada en el condensador de circuito intermedio (5).

13. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de actuadores (16) alimentándose al menos uno de los actuadores (1, 1') del sistema de actuadores (16) desde al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') del sistema de actuadores (16) con energía eléctrica, caracterizado por que en el al menos un actuador se lleva a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que la energía eléctrica en el dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') se proporciona mediante fuerza muscular y/o desde un acumulador de energía (19, 19', 19'', 19''').

15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por que al menos un actuador (1, 1') se alimenta con energía eléctrica conjunta o alternativamente desde al menos dos dispositivos de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') del sistema de actuadores (16) y/o por que al menos dos actuadores (1, 1') del sistema de actuadores (16) se alimentan individual y/o conjuntamente con energía eléctrica desde un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''').

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que al menos dos actuadores (1, 1') del sistema de actuadores (16) se accionan conjunta o alternativamente con uno de los dispositivos de control (20, 20', 20'', 20''') asignados al al menos un dispositivo de suministro de energía (7, 7', 7'', 7''') y/o por que los al menos dos actuadores (1, 1') se accionan en un orden de sucesión preestablecido por una información de prioridad almacenada asignada respectivamente a los al menos dos actuadores (1, 1').

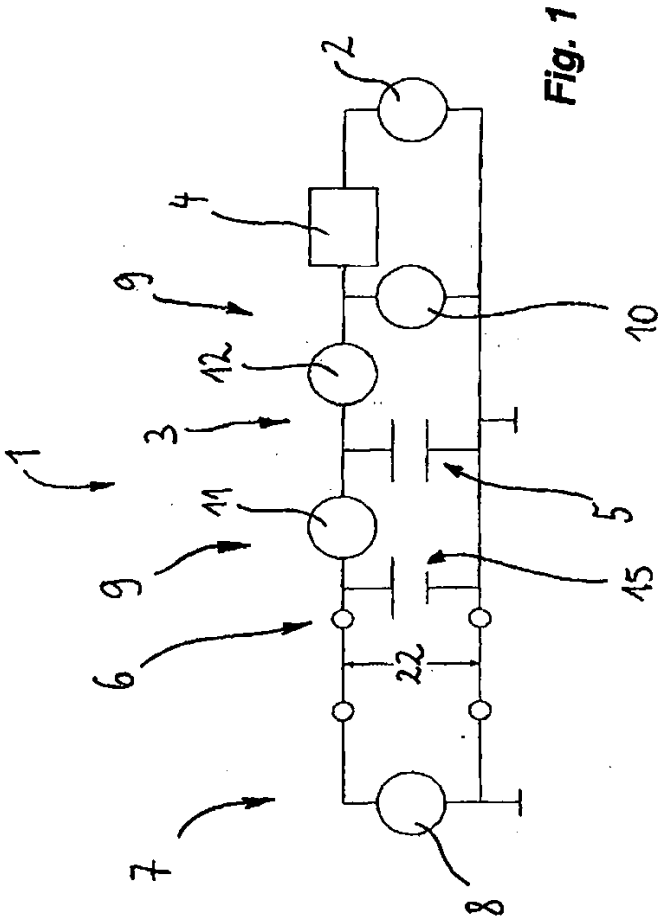

Fig. 1

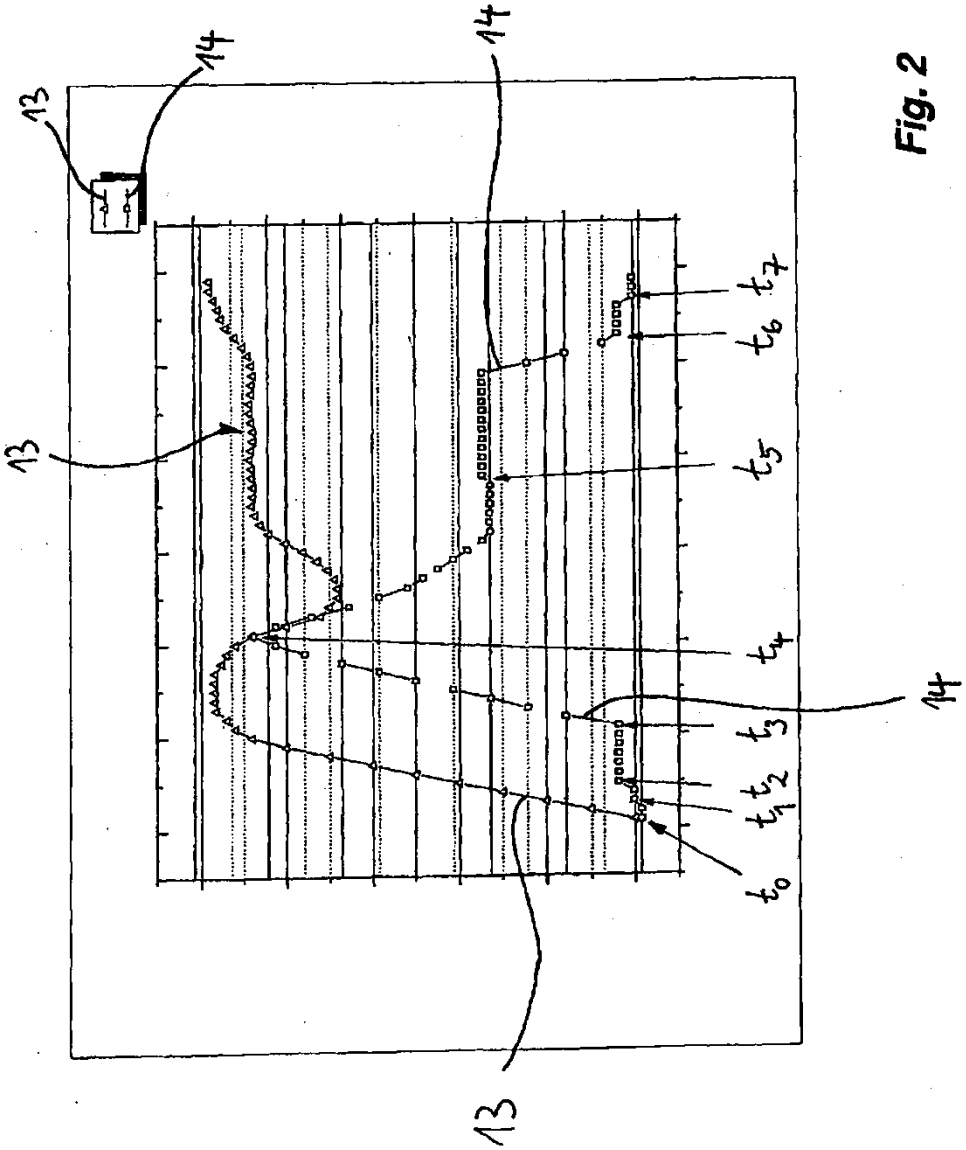

Fig. 2

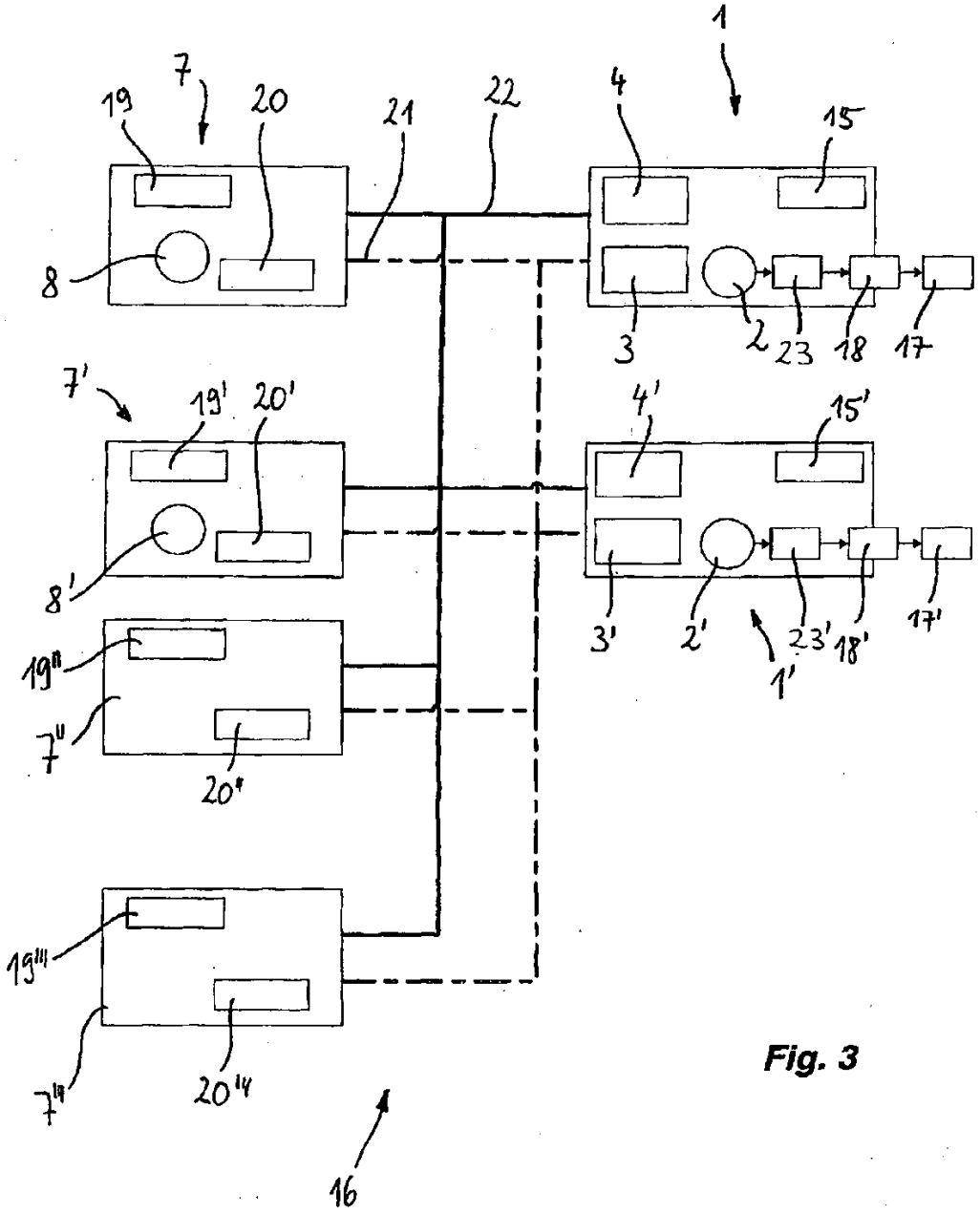
1
7
19
20
21
22
4
15
8
3
2
23
18
17
7'
19'
20'
4'
15'
8'
3'
2'
23'
18'
17'
1'
19''
7''
20''
19'''
7'''
20'''
16

Fig. 3