



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 727**

51 Int. Cl.:
H02K 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01947212 .5**

96 Fecha de presentación : **05.07.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1314234**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2003**

54 Título: **Control para dos o más motores de CC, en especial accionadores para el ajuste de mobiliario.**

30 Prioridad: **05.07.2000 DK 2000 01048**
18.01.2001 DK 2001 00092

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2011

73 Titular/es: **LINAK A/S**
Smedevaenget 8, Guderup
DK-6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es: **Bastholm, Jeppe**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 356 727 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

Un control para dos o más motores de CC, en especial para accionadores para el ajuste de mobiliario.

5 La presente invención se refiere a un control para dos o más motores de CC, en especial para accionadores impulsados por un motor de CC para el ajuste de mobiliario, tal como mesas, camas, sillas, etc., en el que los motores están conectados a una fuente de alimentación ajustable, y en el que el control está adaptado para ajustar la fuente de alimentación a los motores individuales, de manera que los motores mantienen mutuamente la misma, o esencialmente la misma velocidad independientemente de las diferentes cargas que soportan.

10 El ajuste de camas y de mesas se lleva a cabo utilizando accionadores lineales del tipo de los que comprenden un eje impulsado por un motor de CC reversible, estando dicho eje dotado de una tuerca del eje la cual, directamente o bien mediante una varilla de extensión, está conectada con el elemento a ajustar. Para un escritorio de altura ajustable soportado por una sola pata a cada lado, existe un accionador lineal en cada pata, y para las camas existe uno en cada extremo para elevar el somier. El documento US 5 224 429, de Haworth Inc., describe un escritorio semejante de altura ajustable y el documento EP 488 552, de Huntleigh Technology plc, describe una cama de altura ajustable.

15 La técnica anterior para manejar los accionadores lineales obteniendo un desplazamiento uniforme entre ellos, se basa en una medición directa o indirecta de la distancia recorrida, y en una comparación entre éstas. Un enfoque típico es contar el número de revoluciones del eje o de otro elemento en la transmisión, mediante un codificador o un potenciómetro giratorio, por ejemplo tal como el descrito en la patente de EE.UU. anterior. La comparación del número de revoluciones constituye la base para el control de los motores. Se apreciará que transcurre un cierto lapso de tiempo desde el comienzo de una falta de paralelismo entre los dos accionadores, antes de que pueda llevarse a cabo una regulación. Estos controles son relativamente costosos y complicados puesto que están basados en controles informáticos.

El documento US-A-4 423 360 da a conocer un control acorde con la técnica anterior.

25 El objetivo de la invención es dar a conocer un control sencillo y de bajo costo que pueda ser utilizado para manejar dos o más accionadores con el objeto de obtener un desplazamiento uniforme entre ambos.

Según la invención, esto se consigue mediante un control tal como el definido en la reivindicación 1.

30 En el presente contexto, un pseudomotor es un circuito que se comporta eléctricamente como los motores de CC de interés, y que se determina en base a las propiedades eléctricas de los motores.

Por lo tanto, la invención consigue que el control pueda basarse en un pseudomotor y suministra una tensión correspondiente a la velocidad del motor en función de la energía suministrada al motor, utilizándose dicha tensión para la regulación de la fuente de alimentación.

35 Se apreciará que el control se aparta de los controles mencionados previamente, por cuanto que el accionador no tiene que recorrer una distancia antes de que pueda tener lugar el ajuste sino que, por el contrario, la energía transformada en el motor se utiliza como base, permitiendo de ese modo que se realice un ajuste más rápido.

40 Se admite que existe una cierta desviación en los valores eléctricos de los motores, lo que tiene como resultado una imprecisión en el control. Esto es obvio puesto que el control actual comprende adicionalmente un circuito de compensación basado en la frecuencia del ruido del conmutador procedente de los motores individuales, en el que se realiza una comparación de las frecuencias procedentes de los motores individuales en el circuito de compensación, y en el caso de una desviación de la frecuencia de un motor respecto a las frecuencias de los otros, se ajusta la fuente de alimentación para dicho motor o para los otros motores, de manera que las frecuencias se correspondan. Esto tiene como resultado un control muy preciso de los motores.

45 Se conoce el controlar un motor de CC en base a la frecuencia del ruido del conmutador, véase por ejemplo el documento DE 33 05 770 A1, página 8, líneas 11 y sucesivas, pero el aspecto exclusivo de la invención es que se hace que los motores funcionen en paralelo mediante los pseudomotores, utilizándose la frecuencia del conmutador para el ajuste fino del control. Puesto que, inicialmente, las frecuencias del conmutador procedentes de los motores individuales son iguales o muy próximas entre sí, el circuito de conmutación puede responder rápidamente. Un control basado exclusivamente en la frecuencia del conmutador responderá básicamente demasiado despacio, y será asimismo demasiado complicado y costoso. Debe observarse que un accionador lineal tiene una velocidad, que es habitualmente del orden de 50 mm/s, es decir, el control debe responder de manera relativamente rápida para evitar el desplazamiento no uniforme.

55 En las soluciones de la técnica anterior, la velocidad depende de la construcción del dispositivo de accionamiento, mientras que la invención ajusta la velocidad a través de la determinación de un valor de referencia,

puesto que la referencia aplica la tensión a la cual debe funcionar el motor de manera deseable. Por lo tanto, un valor de referencia elevado proporciona una velocidad elevada, y viceversa.

5 El presente control puede incrementarse a bajo costo y sin control por ordenador. Se apreciará que esto no excluye la posibilidad de que la invención pueda ser utilizada, en general, para el control de dos o más motores de CC.

La invención se explicará mejor a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

la figura 1 muestra un diagrama de bloques de una realización del control según la invención,

la figura 2 muestra un diagrama de bloques explicativo del control, para comprender mejor la invención, y

10 la figura 3 muestra un diagrama de bloques que muestra el motor individual.

A continuación haciendo referencia al diagrama de bloques de la figura 1, el presente control comprende:

-1-: una fuente de alimentación

-7-: un elemento de retardo

-2-: una referencia

-8-: un filtro de pasa banda

-3-: un regulador PI

-9-: una conversión A/D

-4-: una salida de potencia PWM

-10-: un control de fase

-5-: una R de derivación con amplificador

-11-: un filtro de paso bajo

-6-: una compensación RL

-1-. Fuente de alimentación

15 La fuente de alimentación comprende un transformador, un acoplamiento puente y un condensador rectificador. Suministra la energía necesaria al sistema y, por lo tanto, es el "bloque" que limita el rendimiento del sistema con respecto a la carga y la velocidad de los accionadores. La tensión no es regulada, por lo tanto, cuando se carga se superpone mediante alguna onda.

-2-. Referencia

20 El "bloque" de referencia controla el sistema y determina la rapidez con la que pueden/deben funcionar los accionadores. El circuito de referencia recibe información desde los dos accionadores y la fuente de alimentación y suministra una tensión de referencia en base a la información, que permite a los otros circuitos permanecer en el interior de sus rangos de regulación.

-3-. Regulador PI

25 El regulador PI regula la velocidad del accionador individual ajustándola en lo posible a la tensión (velocidad) determinada por la referencia. El regulador contiene una parte proporcional P, para mantener pequeña la diferencia en cambios rápidos en la carga, y una parte de integración I, para hacer que la diferencia se aproxime a cero durante un periodo de tiempo prolongado.

-4-. Salida de potencia PWM

30 La salida de potencia PWM regula la energía al accionador. Esto se realiza conectando y desconectando rápidamente la fuente de alimentación al accionador. Por lo tanto, la proporción del tiempo de conexión y el tiempo de desconexión determina el suministro de energía.

-5-. R de derivación con amplificador

35 La resistencia R convierte en tensión la corriente que pasa a través del accionador. Esta tensión se amplifica en el amplificador subsiguiente, de manera que la salida de tensión corresponde a la tensión existente a través de la resistencia interna del motor, más la existente a través de la resistencia de derivación.

-6-. Compensación RL

La compensación RL compensa los retardos de corriente provocados por el motor, el cual contiene una bobina. Esta bobina contribuye a retardar la corriente en relación con la tensión a través del motor, lo que significa que existirá siempre un retardo de tiempo entre la tensión y la velocidad del motor.

-7-. Retardo

5 Para encontrar la "tensión interna" del motor, es necesario restar el potencial a través de la resistencia interna y de la bobina en el motor. Esto se realiza en un circuito de sustracción, pero para que el resultado sea correcto es necesario que las señales a restar entre sí lleguen al mismo tiempo. Por lo tanto, se introduce un retardo en el circuito directo al punto de sustracción, el cual corresponde al retardo existente en el circuito a través del motor.

-8-. Paso banda

10 El filtro de paso banda extrae el ruido del conmutador procedente del motor y elimina cualquier otro ruido. El ancho de banda del filtro está adaptado al rango de velocidad en el cual el motor funcionará normalmente (1800-4000 rpm).

-9-. Conversión A/D

15 Para que estas dos señales sean comparadas, pueden convertirse ventajosamente en valores digitales. A continuación, los valores pueden ser procesados de acuerdo con diversas reglas lógicas, según se requiera.

-10-. Control de fase

15 En este caso, se compara la coincidencia/uniformidad de las dos señales, y como resultado se emite una evaluación instantánea de la relación de las dos señales entre sí. Cuando los motores están funcionando a la misma velocidad, las dos señales son totalmente idénticas, desplazadas 90° en fase, y se proporciona un valor promedio de cero y no se realiza ningún ajuste.

-11-. Paso bajo

20 Puesto que la señal procedente del control de fase proporciona valores instantáneos y la doble frecuencia se genera cuando se comparan las dos señales, es necesario el promedio de esta señal. Esto se realiza por medio del filtro de paso bajo.

25 La invención se explica en mayor detalle haciendo referencia al diagrama de bloques explicativo de las figuras 2 y 3. Los diagramas y los valores indicados en los diagramas sirven exclusivamente para explicar la invención, pero no para limitarla. Para simplificar la descripción, ésta toma su punto de partida en las resistencias óhmicas, pero la explicación es básicamente la misma para los otros fenómenos eléctricos, tales como la inductancia.

30 La explicación está basada en un escritorio de altura ajustable con una pata de altura ajustable a cada lado, en el que el ajuste de la altura se lleva a cabo con un accionador lineal impulsado por un motor de CC.

35 Tal como se muestra en la figura 2, los motores de CC -I-, -II- de los accionadores están conectados en paralelo a una fuente de alimentación de CC ajustable. En la entrada a los dos motores -I-, -II- está dispuesto un pseudomotor -I-, -II-. Está presente asimismo un circuito de compensación con una entrada de señal procedente de cada uno de los dos motores -I-, -II- para el ruido del conmutador.

35 Por ejemplo, si el extremo de la mesa es cargado súbitamente por un aparato adicional cuando el tablero de la mesa está elevado, el accionador afectado, es decir, el motor -II-, desacelerará y existirá una demanda de corriente correspondientemente mayor, por ejemplo de 3 A, lo cual se reconoce en el pseudomotor -II-, de manera que la tensión desde la fuente de alimentación al motor se incrementará correspondientemente hasta 30 V.

40 La figura 3 de los dibujos ejemplifica una realización del pseudomotor y de su modo de funcionamiento. El pseudomotor está basado en una resistencia en derivación y en un amplificador cuya ganancia se determina en base a la fórmula siguiente:

$$\frac{R_{\text{interna}} + R_{\text{derivación}}}{R_{\text{derivación}}}$$

45 La tensión procedente del amplificador se suma a la tensión procedente de la fuente de alimentación. Cuando se incrementa la corriente demandada por motor, por ejemplo de 1 A a 3 A, la tensión al motor se incrementará correspondientemente de 26,04 V a 30,12 V.

Si, debido a las tolerancias de fabricación, los motores no funcionan exactamente a la misma velocidad, las velocidades de los motores son ajustadas con el circuito de compensación hasta que una frecuencia del conmutador dominante procedente de los dos motores está dentro de un valor predeterminado. A este respecto, se escoge un motor como maestro y el otro como esclavo para seguir a aquel.

5 En las camas de hospital con ajustes Trendelenburg, los ajustes Trendelenburg pueden llevarse a cabo fácilmente, por ejemplo, mediante la activación de un accionador o de ambos, pero entonces en sus sentidos opuestos. Si hay que subir o bajar la cama mientras está en una posición Trendelenburg, los accionadores son activados en paralelo, es decir, en el mismo sentido y, por lo tanto, el somier es desplazado en paralelo. El somier se trae desde una posición Trendelenburg o una posición oblicua involuntaria a una posición horizontal al desplazarlo hasta una posición extrema o mediante el control de los accionadores. El ajuste Trendelenburg, inclinando el somier desde un eje perpendicular al somier, es bien conocido y se describe, por ejemplo, en el documento US 4.425.673, véanse las figuras 7 a 10 y el texto correspondiente.

10 La invención se basa en modelar motores y no en la retroalimentación directa para la evaluación de la posición actual de los accionadores.

Tal como se comprende a partir de lo anterior, la invención da a conocer una nueva forma de control y regulación de dos o más accionadores, de manera que estos funcionan en paralelo, independientemente de las diferencias de carga, sin la utilización de microprocesadores ni de otra retroalimentación que la del motor en el accionador, en otras palabras sin interruptores "reed", elementos "Hall" o potenciómetros.

15 Por lo tanto, la invención da a conocer un control paralelo simple y a bajo costo, de dos o más motores de CC que satisfará la mayor parte de los requisitos para el funcionamiento de los accionadores en paralelo dentro de la industria de mobiliario, comprendiendo equipamiento de enfermería y hospitalario.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Control para dos o más motores de CC, en especial para accionadores impulsados por un motor de CC para el ajuste de mobiliario, tal como mesas, camas, sillas, etc., estando el control adaptado para ajustar la fuente de alimentación a los motores individuales, de manera que los motores mantienen entre sí la misma o esencialmente la misma velocidad, independientemente de las diferentes cargas sobre los mismos, caracterizado porque el control comprende un dispositivo para el ajuste de la fuente de alimentación para cada motor individual, un pseudomotor conectado a cada motor individual, estando construido dicho pseudomotor para suministrar una tensión que corresponde a una velocidad del motor en base a la corriente y a la tensión suministradas al motor, en el que las tensiones del pseudomotor suministradas al dispositivo de ajuste de la fuente de alimentación se comparan con una tensión de referencia común y, cuando un motor experimenta una carga mayor que la carga de los otros motores, se reduce la tensión de referencia, de manera que se reduce la fuente de alimentación a los otros motores reduciendo la velocidad de los otros motores en correspondencia con la reducción de la velocidad de dicho un motor con la carga mayor.
- 10
- 15 2. Control, según la reivindicación 1, caracterizado porque el control comprende adicionalmente un circuito de compensación construido de acuerdo con una frecuencia del ruido del conmutador de los motores, en el que en el circuito de compensación se realiza una comparación de las frecuencias del ruido del conmutador de cada uno de los motores y, en el caso de una desviación de la frecuencia de un motor en relación con las frecuencias de los otros motores, se ajusta la fuente de alimentación a dicho un motor o a los otros motores, de manera que las frecuencias del ruido del conmutador de todos los motores están dentro de un valor predeterminado.
- 20 3. Control, según la reivindicación 2, caracterizado porque la frecuencia del ruido del conmutador es una frecuencia dominante.

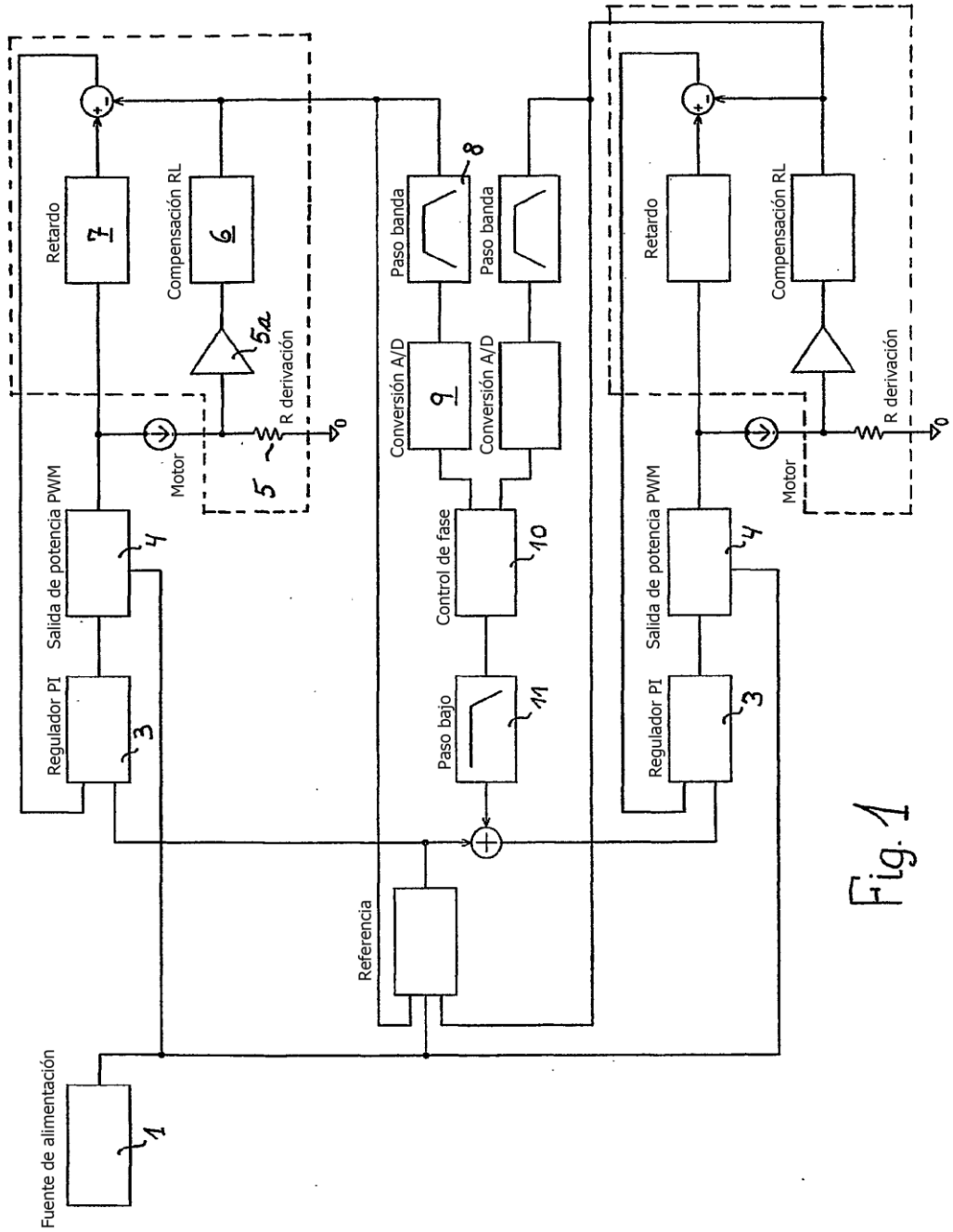


Fig. 1

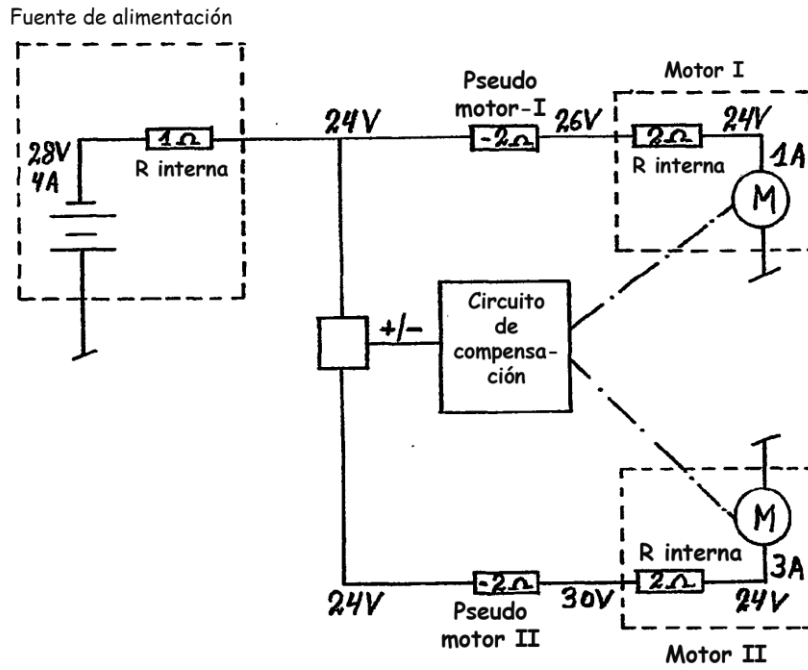


Fig. 2

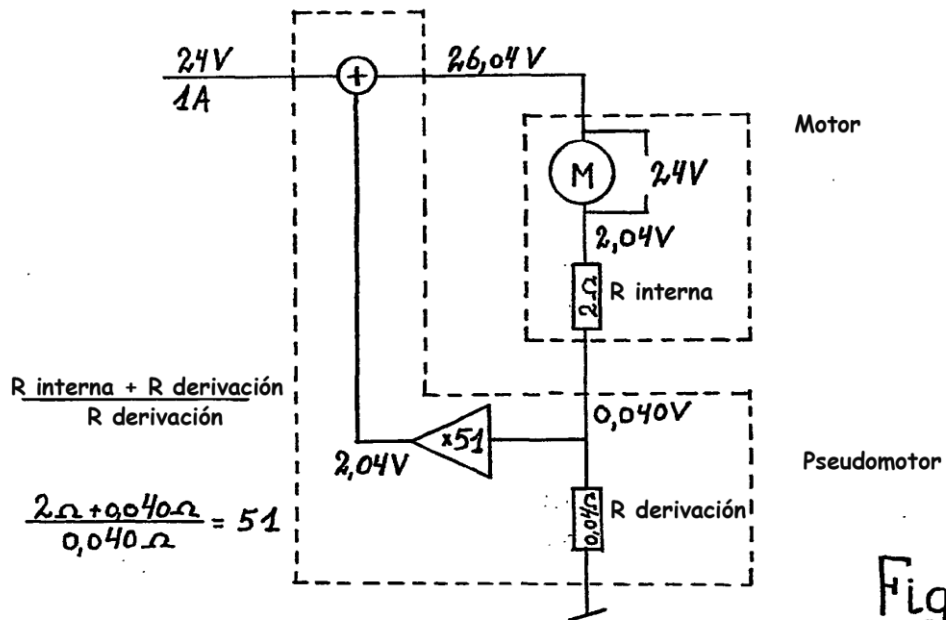


Fig. 3