

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 895**

51 Int. Cl.:
F16H 25/20 (2006.01)
A61G 7/018 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07846424 .5**
96 Fecha de presentación: **20.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2115323**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Sistema de accionamiento**

30 Prioridad:
31.12.2006 DK 200601721

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2012

73 Titular/es:
Linak A/S
Smedevaenget 8 Guderup
6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es:
JENSEN, Svend Erik Knudsen

74 Agente/Representante:
Durán Moya, Carlos

ES 2 379 895 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

Sistema de accionamiento

5 La presente invención se refiere a un sistema de accionamiento, tal como el indicado en el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a una aplicación, tal como una cama, y a un método que comprende dicho sistema de accionamiento.

10 Actualmente, los sistemas de accionamiento se utilizan en diversas aplicaciones, algunas de las cuales son más críticas para la seguridad que otras. Asimismo, se utilizan en una amplia gama de aplicaciones en las que, a menudo, la seguridad de las personas depende, en mayor o menor medida, de los dispositivos de accionamiento para que éstas permanezcan seguras durante la utilización normal y en situaciones de fallo que pueden producirse.

15 Una aplicación típica en la que el riesgo es muy visible es, por ejemplo, un elevador para pacientes. En este caso, la rotura de un dispositivo de accionamiento supondrá un gran riesgo para el paciente que está colgando de una eslinga, en el elevador para pacientes. En esta situación, es muy importante que, cuando el dispositivo de accionamiento falla, lo haga siempre de manera que provoque que el dispositivo de accionamiento deje de funcionar, pero no se colapse. Se conoce un elevador para pacientes de este tipo por el documento DE 199 50 689, de Okin.

20 En un dispositivo de accionamiento lineal electromecánico que comprende un motor de CC equipado con un accionamiento de tornillo sinfín y un husillo, los componentes de desgaste típicos son el cojinete, que soporta el husillo, la tuerca del husillo y la corona del sinfín en el accionamiento de tornillo sinfín. Habitualmente, por razones acústicas entre otras, la tuerca del husillo y la corona del sinfín se fabrican de plástico. Se conocen dispositivos de accionamiento de este tipo, por ejemplo, por los documentos EP 0 647 799B1 y EP 1 322 876 B1, ambos de Linak A/S.

25 Cuando un dispositivo de accionamiento se desgasta, hay diferencias en cuanto a qué piezas se rompen y, asimismo, las consecuencias son muy diferentes.

30 Si el accionamiento de tornillo sinfín está gastado, en algún momento dejará de ser capaz de soportar la fuerza en los dientes. Poco antes de la rotura, el engrane entre la corona del sinfín y el tornillo sinfín se reducirá tanto que el factor de eficiencia se reduce, provocando que parte de la energía se convierta en calor por rozamiento en la corona del sinfín, lo que la debilita más, provocando que el plástico ceda y los dientes sean arrancados.

35 Cuando el defecto se produce, habitualmente no resultará peligroso puesto que la corona del sinfín bloqueará el husillo y, por lo tanto, impedirá que la tuerca del husillo descienda, y la consecuencia será un dispositivo de accionamiento bloqueado.

40 Si se desgasta el cojinete que soporta el husillo, incrementará su resistencia cuando está soportando la carga. Puede decirse que la tasa de eficiencia cae y, con la misma carga en el elevador para pacientes, se incrementa la fuerza que debe transmitir la corona del sinfín, puesto que debe compensar la energía adicional que absorbe el rozamiento en el cojinete. Esto puede conducir a un incremento de la carga sobre el motor y, por lo tanto, sobre la corona del sinfín. En algunas situaciones, el incremento de consumo de energía hará que se desconecte la unidad de control del sistema debido al exceso de corriente. En otras situaciones, simplemente suministrará la corriente extra y, por lo tanto, el motor realizará un momento mayor a través de la corona del sinfín. Por lo tanto, la corona del sinfín puede resultar dañada y la consecuencia de esto puede ser un mayor desgaste de la corona del sinfín, lo que, de nuevo, puede conducir a una avería.

45 Sin embargo, con un paso del husillo particularmente reducido, a menudo es la tuerca del husillo la que se desgasta. La tuerca del husillo, que soporta toda la carga, puede desgastarse tanto que el hilo de rosca en su interior deja de ser capaz de soportar la carga y se desgarrará. Un defecto de este tipo puede ser fatal. A la potencia máxima, un dispositivo de accionamiento muy cargado puede, en conjunto, perder su resistencia de soporte, lo que equivale inmediatamente a una caída libre. Un paciente en un elevador para pacientes en esta situación puede resultar gravemente herido e incluso provocarle la muerte.

50 Para protegerse contra esto, actualmente se utiliza habitualmente una tuerca de seguridad, o que tiene un gran sobredimensionado mecánicamente útil. Cuando la propia tuerca del husillo se desgasta, una tuerca de seguridad asumirá la carga. Sin embargo, ésta está construida de manera que puede soportar la carga solamente en una situación de descenso. Por lo tanto, no puede volver a elevar ninguna carga.

55 Debe observarse que se conocen dispositivos lineales de accionamiento con recogida de datos de funcionamiento para monitorizar el estado de los dispositivos de accionamiento, por los documentos genéricos WO 2006/034712 A1, de Linak A/S, y EP 1 653 240 A1, de AB SKF.

65

El objetivo de la invención es dar a conocer una solución al problema explicado de la avería de la aplicación a la que está incorporado el dispositivo de accionamiento, como resultado del desgaste del dispositivo de accionamiento.

5 Es un hecho común a las situaciones con defectos descritas que, en el tiempo que precede a la aparición del defecto, la aplicación presentará una reducción en la tasa de eficiencia. Tanto si el elemento que se está desgastando es el cojinete del husillo, el accionamiento de tornillo sinfín, la tuerca del husillo o incluso el motor, variará la proporción entre la corriente que absorbe el motor y la potencia que entrega el dispositivo de accionamiento.

10 Si se monitoriza, por ejemplo, la corriente y el tiempo en un dispositivo de accionamiento en una prueba de vida útil con una carga constante durante toda la vida útil, puede verse claramente, por ejemplo, que el consumo de energía y el tiempo requeridos por un elevador se incrementarán significativamente en los días previos a una avería del dispositivo de accionamiento; independientemente de si se avería el cojinete, la tuerca del husillo o el accionamiento de tornillo sinfín.

15 Por lo tanto, el propósito de la presente invención es monitorizar la eficiencia del dispositivo de accionamiento. Cuando ésta comienza a cambiar, es decir empeora, es el momento de sustituir el dispositivo de accionamiento antes de que resulte defectuoso. Es la monitorización de la eficiencia, lo que distingue la invención respecto de las estructuras tratadas en los documentos WO 2006/034712 A1 y EP 1 653 240 A1.

20 Para este propósito, puede incorporarse una célula de carga, por ejemplo, en el dispositivo de accionamiento, para medir la fuerza sobre el montaje posterior. Esta fuerza se compara con el consumo de energía y, de ese modo, puede calcularse un indicador para la tasa de eficiencia, tal como el cociente fuerza/corriente.

25 A menudo las células de carga se caracterizan por ser costosas pero pueden elegirse, asimismo, tecnologías diferentes y más baratas. Por ejemplo, la célula de carga puede ser sustituida por un elemento piezoeléctrico, que se utiliza igualmente como célula de carga. Estos no son particularmente precisos, pero como la idea de la invención es monitorizar los cambios en la eficiencia, no tiene relevancia cuál sea el valor absoluto.

30 Tal como se ha indicado inicialmente, la invención se refiere, asimismo, a una aplicación que comprende un sistema de accionamiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la aplicación tiene un sistema de pesaje y este sistema de pesaje se utiliza para calcular la fuerza sobre el dispositivo de accionamiento.

35 La célula de carga no tiene necesariamente que estar incorporada en el dispositivo de accionamiento o situada en conexión con el dispositivo de accionamiento. Por ejemplo, con respecto a las camas de hospital, en particular los modelos costosos, éstas tienen, cada vez más, sistemas de carga incorporados, véase, por ejemplo, el documento US 5 276 432, de Stryker. Por ejemplo, en relación con una cama con dispositivos de accionamiento en forma de columnas elevadoras, una a cada lado de la cama, véase, por ejemplo, el documento DE 101 20 316 C1, de Völker, la fuerza de los dispositivos de accionamiento es, asimismo, conocida. Por supuesto, ésta deberá estar distribuida entre dos columnas, pero puesto que el centro de gravedad de la cama puede calcularse mediante las células de carga, la distribución de potencia sobre la cama es, asimismo, conocida, y puede compararse la corriente (consumo de potencia) con la potencia y la distancia (salida de potencia). De nuevo, éste es el indicador del desgaste.

45 Si la aplicación mencionada anteriormente no está equipada con columnas elevadoras sino con dispositivos de accionamiento en un mecanismo de tijera, uno a cada lado, la invención puede seguir siendo aplicada, pero entonces la fuerza debe ser compensada por la relación de engranajes sobre la tijera. Este tipo de cama de hospital se conoce, por ejemplo, por el documento WO 00/33785, de Huntleigh. Es algo más complicada pero, asimismo, con una capacidad de cálculo incrementada (procesador más potente) en las cajas de control, esto es asimismo posible.

50 Tal como se ha indicado también inicialmente, la invención se refiere, asimismo, a un método relativo al sistema de accionamiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que se lleva a cabo una sustitución preventiva de, como mínimo, una parte del sistema de accionamiento, durante una visita de mantenimiento rutinaria, en base al factor de eficiencia monitorizado del dispositivo de accionamiento.

55 En este caso, la idea descrita puede utilizarse de varias maneras, pero sirve principalmente para:

- la sustitución preventiva de componentes, con el objeto de prevenir averías y accidentes.
- la conexión en línea a un centro de mantenimiento, que inicia una visita de mantenimiento.

60 La sustitución preventiva durante las visitas rutinarias requiere que el defecto pueda anticiparse bastante en el tiempo. En este caso, probablemente es más realista que la unidad de control decida no volver a hacer funcionar el dispositivo de accionamiento, cuando los indicadores muestran un riesgo de rotura.

La conexión en línea, con las nuevas tecnologías de comunicación, es una solución mejor. Un dispositivo de accionamiento/caja de control con este sistema incorporado, puede solicitar mantenimiento automáticamente e indicar qué componente o componentes deben ser sustituidos a tiempo, antes de que se produzcan defectos en el dispositivo de accionamiento. De este modo, pueden impedirse accidentes y tiempos de inactividad en la aplicación.

5 Para ser exhaustivos, a continuación se proporciona una breve descripción de un dispositivo de accionamiento lineal, en relación con el dibujo adjunto.

10 Figura 1, sección longitudinal a través de un dispositivo de accionamiento lineal.

15 Los componentes principales del dispositivo de funcionamiento constan de un cuerpo envolvente exterior -1- en dos partes, con un motor eléctrico -2- reversible, en cuya parte frontal está montado un cuerpo envolvente -3-. El motor eléctrico -2- impulsa, sobre el accionamiento de tornillo sinfín, un husillo -4- con una tuerca -5- del husillo, a la cual está fijada una barra -6- de activación en forma de tubo, rodeada por un tubo -7- protector y de guía, el cual está sujeto por un extremo en el cuerpo envolvente -3-. La tuerca del husillo es guiada de forma segura contra la rotación en el tubo -7- protector y de guía, lo que provoca que la tuerca -5- del husillo con la barra -6- de activación sobresalgan hacia fuera cuando el motor funciona en un sentido, y se repliegan cuando el motor cambia su sentido de giro. El accionamiento de tornillo sinfín consiste en un tornillo sinfín -8-, diseñado como una prolongación del husillo del motor, y una corona -9- del sinfín, fijada a un extremo del árbol del husillo -4-. Para montar el dispositivo de accionamiento, un extremo exterior de la barra -6- de activación está dotado de un ojo -10- para un perno de montaje, y en el extremo posterior del dispositivo de accionamiento hay un montaje posterior -11-, análogamente con un ojo para un perno de montaje. El montaje posterior -11- está fijado al extremo del cuerpo envolvente -3-. El husillo -4- tiene un cojinete de bolas -12- incorporado en el montaje posterior, de tal modo que la fuerza sobre la barra -6- de activación es transferida directamente al montaje posterior, a través de la tuerca del husillo, y del husillo. Para medir la fuerza sobre el montaje posterior, puede incorporarse una célula de carga, en este caso un elemento piezoeléctrico -13- en conexión con aquel. Para este propósito, el montaje posterior puede diseñarse en dos partes y el elemento piezoeléctrico -13- insertarse en la superficie de montaje entre las dos partes. Puede registrarse el consumo de energía del motor y, comparando la fuerza registrada mediante el elemento piezoeléctrico -13- con el consumo de energía, puede calcularse un indicador para el factor de eficiencia, como el cociente potencia/corriente. Debe observarse que una caja de control (no mostrada) con un suministro de energía basado en la red eléctrica y, posiblemente, asimismo en un paquete de baterías recargables, para permitir que el dispositivo de accionamiento funcione independientemente del suministro de la red eléctrica, están conectados con el dispositivo de accionamiento. Además, la caja de control contiene una unidad de control que comprende un microprocesador para registrar la potencia y el consumo de energía, y calcular el factor de eficiencia como el cociente fuerza/corriente. Además, hay un control, habitualmente un control manual y/o un panel de control, para hacer funcionar el dispositivo de accionamiento.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de accionamiento, que comprende, por lo menos, un dispositivo de accionamiento lineal electromecánico con un motor eléctrico reversible (2), que a través de un accionamiento acciona un husillo (4) con una tuerca (5) del husillo con un elemento de activación, y en el que el dispositivo de accionamiento tiene además un montaje posterior (11); un suministro de energía; una unidad de control y un control,

caracterizado porque

10 el sistema de accionamiento comprende medios para monitorizar el factor de eficiencia del dispositivo de accionamiento.

15 2. Sistema de accionamiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende, por lo menos, una célula de carga, situada preferentemente en el dispositivo de accionamiento para medir la fuerza sobre el montaje posterior (11), y esta fuerza es comparada con el consumo de energía y, por lo tanto, puede calcularse un indicador para el factor de eficiencia como el cociente fuerza/corriente.

20 3. Sistema de accionamiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un elemento piezoeléctrico, que se utiliza como célula de carga.

4. Sistema de accionamiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** existe una conexión en línea a un centro de mantenimiento, y la cual, automáticamente, solicita mantenimiento e indica qué componente o componentes han de ser sustituidos a tiempo, antes de que se produzcan defectos en el producto.

25 5. Aplicación que comprende un sistema de accionamiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la aplicación tiene un sistema de pesaje y porque este sistema de pesaje se utiliza para calcular la fuerza sobre el dispositivo de accionamiento.

30 6. Aplicación, según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la aplicación es una cama de hospital con un armazón inferior y una superficie de soporte para un colchón, pudiendo dicha superficie de soporte subir y bajar con el dispositivo o dispositivos de accionamiento, y en que la cama está equipada con un sistema de pesaje en conexión con la superficie de soporte y tiene medios para calcular la fuerza sobre el dispositivo o dispositivos de accionamiento, en función de este sistema de pesaje, y tiene medios para registrar y comparar la corriente con la potencia y la distancia.

35 7. Aplicación, según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la superficie de soporte para el colchón en la cama de hospital está soportada por dos dispositivos de accionamiento en forma de columnas elevadoras, uno en cada extremo de la cama, y en base al sistema de pesaje se conoce, asimismo, la fuerza sobre el dispositivo de accionamiento, estando ésta distribuida entre los dos dispositivos de accionamiento, y el centro de gravedad de la cama se calcula a partir de las células de carga, mediante las que se conoce, asimismo, la distribución de fuerza sobre la cama.

40 8. Aplicación, según la reivindicación 7, **caracterizada porque** la cama de hospital tiene un mecanismo de tijera para la superficie de soporte del colchón, en que la potencia está compensada por la relación de engranajes sobre la tijera.

45 9. Método relacionado con el sistema de accionamiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se lleva a cabo una sustitución preventiva de, por lo menos, una parte del sistema de accionamiento, durante una visita rutinaria de mantenimiento, en base al factor de eficiencia monitorizado del dispositivo de accionamiento.

50

