



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 405**

51 Int. Cl.:  
**H02H 7/085** (2006.01)  
**H02H 3/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05714986 .6**  
96 Fecha de presentación : **17.02.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1771929**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la detección de situaciones de atrapamiento en accionamientos de regulación en vehículos.**

30 Prioridad: **24.07.2004 DE 10 2004 036 116**  
**24.12.2004 DE 10 2004 062 651**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.10.2011**

73 Titular/es:  
**CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GmbH**  
**Sieboldstrasse 19**  
**90411 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es: **Öxle, Thomas**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

**ES 2 366 405 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento y dispositivo para la detección de situaciones de atropamiento en accionamientos de regulación en vehículos

5 El procedimiento y la disposición de la conexión se refieren a la detección de situaciones de atropamiento en accionamientos de regulación accionados eléctricamente en vehículos, tales como elevallunas, techos corredizos o dispositivos de regulación de asientos.

10 Para este tipo de accionamientos de regulación existen diferentes normas y directivas como la 74/60/CEE de la Unión Europea, la EC21 de la United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) y la FMVSS118 de la National Highway Traffic Safety Administration de EE.UU. Todas estas normas exigen una limitación de la fuerza de apriete a un máximo de 100 Newton para determinadas condiciones de funcionamiento y de prueba. En la 74/60/CEE y la EC21 se exige una elasticidad del cuerpo de ensayo de 10 N/mm. En la FMVSS118 se indica una elasticidad de 65 N/mm para cuerpos de ensayo con un diámetro inferior a 25 mm y de 20 N/mm para cuerpos de ensayo más grandes. Para conseguir una protección segura de los ocupantes del vehículo en todas las situaciones de atropamiento que pueden tener lugar en la práctica, un sistema de protección debe poder reconocer cuerpos atrapados de muy diferentes elasticidades.

20 En el estado de la técnica se conocen muchos sistemas de protección de este tipo.

25 Del EP-A-0 716 492 se conoce el formar las diferencias entre el último valor de corriente medido y los valores correspondientes almacenados en una primera memoria intermedia. Estas diferencias se almacenan en una segunda memoria intermedia. Estas diferencias individuales almacenadas en la segunda memoria intermedia se comparan con diferentes referencias de una memoria fija. Si un valor de la segunda memoria intermedia es mayor que un valor correspondiente de la memoria fija, el accionamiento se invierte o detiene.

30 Del US-A-2003/222610 se conoce el determinar la disminución del número de revoluciones de un motor eléctrico y el procesar esta magnitud obtenida.

35 Para realizar un sistema de protección contra el atropamiento, en el DE 27 27 518 se propone registrar la fuerza de cierre durante un recorrido definido o durante un tiempo definido e integrar y/o diferenciar estos valores registrados. Si el resultado de estas operaciones supera un valor almacenado previamente, el accionamiento se desconecta o se invierte el sentido del movimiento.

En el anexo DE 27 56 972 del DE 27 27 518 se propone determinar el aumento de la fuerza a partir del aumento de la corriente del motor.

40 En el DE 30 364 118 se describe un sistema de protección contra el atropamiento que registra continuamente valores de medición dependientes del número de revoluciones o de la velocidad del equipo o del accionador y los compara con un valor límite relacionado con el valor de medición inicial y, en el caso de superar el valor límite, invierte momentáneamente el sentido de regulación del accionador y luego lo desconecta.

45 Del DE 33 03 590 se conoce un sistema de protección que registra el desarrollo de la potencia del motor de accionamiento en función de la distancia. El motor de accionamiento se detiene o su sentido de accionamiento se invierte si el diagrama de la potencia en función de la distancia supera el límite de tolerancia de potencia asignado.

50 Para realizar un sistema de protección contra el atropamiento, en el DE 35 32 078 se describe el registro de los cambios en la corriente del motor durante el movimiento de cierre en intervalos de tiempo constantes y la comparación de estos cambios con un valor límite. Si se supera el valor límite se conmuta a un movimiento de apertura.

55 El EP 331 659 describe una conexión de protección que registra la corriente del motor en intervalos de tiempo regulares. El motor se desconecta si la corriente del motor supera en un valor predeterminado el valor medio formado a partir de varios valores anteriores.

60 Del DE 40 00 730 se conoce un procedimiento en el cual se registra un parámetro característico relacionado con la fuerza de regulación y la distancia recorrida por la pieza regulable. Se determina al menos una derivada del parámetro característico en función de la distancia. Los resultados de las derivadas se comparan con valores límite y el accionamiento se desconecta o el sentido de accionamiento se invierte cuando se supera el valor límite.

65 En todos los procedimientos mencionados anteriormente se determina un parámetro característico relacionado con la fuerza de regulación absoluta o con el aumento de la fuerza de regulación en un tiempo  $\Delta t$  determinado o en una distancia  $\Delta s$  determinada. Si el parámetro característico supera un determinado umbral  $g$ , el accionamiento se desconecta o se invierte el sentido del movimiento. En una situación de atropamiento en la que la elasticidad total del accionamiento y del cuerpo atrapado sea de 20 N/mm, a lo largo de 5 mm se genera una fuerza de apriete de

100 N. Por el contrario, si la elasticidad total es de tan sólo 5 N/mm, a lo largo de 5 mm de distancia de regulación se genera una fuerza de 25 N.

5 Todos los procedimientos mencionados tienen la desventaja de que los parámetros tiempo  $\Delta t$ , distancia  $\Delta s$  y umbral  $g$  no pueden ajustarse de forma que pueda garantizarse el reconocimiento de situaciones de atrapamiento tanto para cuerpos atrapados blandos como también duros tampoco que pueda garantizarse a la vez fiabilidad suficiente contra activaciones erróneas.

10 En el DE 40 00 730 se propone una solución a este problema que consiste en formar la derivada del parámetro característico en base a diferentes segmentos del recorrido y comparar estos resultados individuales con diferentes valores límite. El cálculo de la división necesaria para el cálculo de la derivada, realizada mediante un microordenador de los que se utilizan habitualmente en este tipo de sistemas, requiere mucho tiempo. Para poder cumplir con todos los requisitos de tiempo del sistema podría ser necesario tener que utilizar un microordenador más potente y a su vez más costoso para el cálculo de varias derivadas.

15 Para el reconocimiento de diferentes escenarios de atrapamiento, en el DE 198 40 162 A1 se sugiere realizar varios cálculos paralelos con diferentes conjuntos de parámetros, estando los conjuntos de parámetros de los cálculos individuales optimizados para determinadas situaciones de atrapamiento. La desventaja de los dos últimos procedimientos mencionados radica en el esfuerzo de cálculo elevado para los cálculos adicionales y la necesidad de memoria elevada para los conjuntos de parámetros individuales. Otra desventaja consiste en que un procedimiento de este tipo sólo puede optimizarse para un número limitado de escenarios de atrapamiento.

20 Del DE 199 41 475 se conoce un procedimiento de dos etapas para la adaptación a diferentes constantes del muelle, en el que se registran y suman los cambios del número de revoluciones. En la primera etapa se compara la suma de los cambios del número de revoluciones con un umbral  $y$ , cuando se supera este umbral, se inicia la segunda etapa del procedimiento. En la segunda etapa se compara la suma de los cambios del número de revoluciones con un desarrollo predeterminado del valor límite en función del tiempo  $y$ , si se supera este valor límite, el accionamiento se desconecta o se invierte. Este procedimiento también tiene la desventaja de que el umbral de la primera etapa  $y$  y la tolerancia  $\Delta$  predeterminada de la segunda etapa sólo pueden ajustarse de forma óptima para una constante del muelle.

25 El DE 198 40 164 A1 describe un procedimiento para regular una pieza móvil de un vehículo entre al menos dos posiciones, estando accionada la pieza del vehículo por un motor eléctrico. Para ello se genera una señal pulsada proporcional al movimiento de giro del motor eléctrico y se transfiere a una unidad de control del motor, registrándose el punto de entrada de cada señal en la unidad de control y determinándose respectivamente un valor para el cambio del número de revoluciones del motor en determinados momentos, a partir de al menos una parte de los puntos medidos hasta el momento. A partir de cada valor de cambio del número de revoluciones se calcula un valor de cambio de fuerza y se suma al menos una parte de los valores de cambio de fuerza determinados hasta el momento realizando una ponderación para determinar un valor de la acción momentánea de la fuerza sobre la pieza móvil del vehículo, utilizándose este valor como criterio para decidir si el motor debe desconectarse, invertirse, o no. Para ello se realiza una ponderación de los valores de cambio de la fuerza en función de la fuerza  $y$  basada en el valor del umbral de forma que el peso de un valor de cambio de la fuerza sea cero siempre que el valor se encuentre por debajo de un umbral inferior  $y$  sea uno para todos los valores consecutivos que sobrepasen este umbral. En este procedimiento, la ponderación está destinada a la selección, basada en el umbral, de valores individuales de cambio de la fuerza para la suma.

30 La tarea de la invención consiste en indicar un procedimiento que permita llevar a cabo de forma sencilla un sistema de protección contra el atrapamiento para sistemas de accionamiento en vehículos, con el que puedan detectarse tanto cuerpos atrapados blandos como duros  $y$  que simultáneamente ofrezca una gran confiabilidad ante activaciones erróneas.

35 La tarea se soluciona mediante las características de la reivindicación 1.

40 Los perfeccionamientos ventajosos son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

45 El procedimiento presentado se basa en la consideración de valores momentáneos pasados  $y$  ponderados correspondientemente, de una magnitud característica de la fuerza de regulación actuante o de una magnitud derivada de los mismos. Es decir que, además de los valores de medición actuales, también se tienen en cuenta en la determinación de la magnitud característica de la fuerza de apriete las mediciones anteriores, en función del momento de su registro o de su medición, ponderadas correspondientemente a su anterioridad. Para ello se comparan entre sí  $y$  se ponderan respecto al momento de su registro al menos dos valores de medición de la magnitud característica de la fuerza de regulación o de una magnitud derivada de estos valores.

50 La magnitud característica de la fuerza de regulación actuante se determina preferiblemente a partir de la corriente del motor  $y/o$  de la tensión de los bornes del motor  $y/o$  de la tensión inducida por el motor  $y/o$  del número de revoluciones  $y/o$  de la velocidad de regulación  $y/o$  de la resistencia del inducido  $y/o$  de la inductancia del inducido  $y/o$

del momento de inercia del rotor y/o de la temperatura y/o de las curvas características del motor. Estos valores se registran preferiblemente en intervalos de tiempo regulares y/o después de determinados segmentos recorridos por el accionamiento.

5 Como magnitud característica de la fuerza de regulación se determina además un cambio de la fuerza de regulación en forma de valores de diferencia entre valores de medición de la fuerza de regulación. Además de determinar el cambio de la fuerza de regulación, que sirve para identificar el tipo y la forma del cuerpo atrapado, blando o duro, los valores de medición registrados de la fuerza de regulación o la diferencia determinada entre los valores de medición se ponderan de forma correspondiente al momento de registro o de medición en función del tiempo. Esto permite la  
10 identificación de un proceso de atrapamiento de forma especialmente rápida y exacta, independientemente del tipo y la forma del cuerpo atrapado, evitando de forma segura las activaciones erróneas y activando la inversión del proceso de regulación de forma especialmente rápida. Mediante una ponderación de los valores de medición en función del tiempo, también pueden tenerse en cuenta las tolerancias de medición debidas al envejecimiento y/o dependientes de la temperatura.

15 En una forma de realización posible, los valores de medición de la magnitud característica de la fuerza de regulación o de una magnitud derivada de estos valores se ponderan, tal que cuanto más antiguo sea el momento de registro del valor de medición menor sea su ponderación.

20 Para un control continuo del proceso de regulación, los valores de medición para la fuerza de regulación se registran en intervalos regulares y/o después de determinados segmentos recorridos por el accionamiento. El registro de los valores de medición en intervalos hace posible una protección segura y fiable contra el atrapamiento, frente a perturbaciones externas. Mediante el registro de la distancia recorrida en función del tiempo puede controlarse el proceso de regulación de forma sencilla y segura y, además, independientemente del cambio de la fuerza de  
25 regulación.

Dependiendo del tipo y del tamaño del proceso de regulación que debe controlarse, por ejemplo, una ventanilla lateral de una puerta de un vehículo o un techo corredizo, como magnitud derivada se forman una, dos o varias diferencias entre valores de medición o valores almacenados. En función del tipo de procedimiento se procesa el propio valor de medición individual y/o la diferencia entre dos valores de medición, con un factor de ponderación dependiente del tiempo correspondiente. La magnitud característica de la fuerza de apriete se determina mediante adición de las diferencias ponderadas y/o de los valores individuales ponderados y sus diferencias correspondientes. De esta forma, el aumento de la magnitud característica de la fuerza de regulación actuante se evalúa mediante al menos dos diferencias, es decir, teniendo en cuenta el desarrollo previo.

35 Con el objetivo de controlar el proceso de regulación momentáneo para una protección segura contra el atrapamiento se utilizan los últimos valores de medición almacenados y/o registrados de la fuerza de regulación para formar la diferencia. Con el objetivo de realizar un control que tenga en cuenta el proceso completo de regulación se utilizan el valor de medición momentáneo y un valor de medición más antiguo o valores de medición de diferentes antigüedades para formar la diferencia. Preferiblemente, el factor de ponderación para formar la diferencia respectiva será dependiente del intervalo de tiempo entre el último valor almacenado y el valor inmediatamente anterior o un valor más antiguo. Los valores de medición se almacenan de forma sencilla en una memoria en orden consecutivo en función del momento de medición. Cuando se utilizan valores almacenados, el factor de ponderación respectivo se determina mediante la distancia entre las posiciones de almacenamiento de los valores de medición  
40 utilizados para formar la diferencia.

Adicional o alternativamente, el factor de ponderación respectivo y/o la posición de almacenamiento utilizada para formar la diferencia pueden determinarse en función de la velocidad de regulación actual del dispositivo de regulación y/o de la distancia de regulación recorrida. También puede ajustarse un factor de ponderación común para un intervalo dentro de la distancia de regulación y para los valores de medición registrados dentro de ese intervalo. Por ejemplo, el factor de ponderación para un objeto regulable que se encuentra en una posición final abierta, por ejemplo, una ventanilla lateral bajada, puede ser menor que si el objeto regulable se encuentra en una posición intermedia, por ejemplo, una ventanilla lateral medio abierta. En otras palabras: Entre las posiciones finales del objeto regulable pueden indicarse varios intervalos de recorrido con factores de ponderación correspondientes.  
55 Por ejemplo, el intervalo del accionamiento de subida del elevador comienza algunos milímetros por debajo de la junta superior, asignándose a este intervalo un factor de ponderación inferior. En la posición superior de tope termina el intervalo, asignándose a éste un factor de ponderación mayor. El factor de ponderación puede aumentar o disminuir de forma continua o lenta dentro de un intervalo.

60 Además, para el ajuste del factor de ponderación también pueden tenerse en cuenta otros valores externos, por ejemplo, la velocidad del vehículo o el cambio de la tensión de red de a bordo.

Los ejemplos de realización de la invención se describen a continuación mediante los dibujos.

Muestran:

Fig. 1 un diagrama de bloques esquemático de un procedimiento para detectar situaciones de atrapamiento mediante valores momentáneos ponderados de la fuerza de regulación o de una magnitud que se corresponda con ellos, de un dispositivo de regulación accionado por motor y

desde

fig. 2

hasta

fig. 3 formas de realización alternativas esquemáticas del diagrama de bloques según la figura 1.

Las piezas de las distintas figuras que se corresponden entre sí se representan con los mismos símbolos de referencia.

En las figuras 1 a 3 se representan a modo de ejemplo diferentes diagramas de bloque de un procedimiento para la detección de una situación de atrapamiento de un accionamiento de regulación accionado eléctricamente y no representado en detalle, por ejemplo, un elevador, un techo corredizo o un dispositivo de regulación de asiento.

En el procedimiento según la invención se determina una magnitud 8 característica de la fuerza de apriete a partir de una magnitud 1 característica de la fuerza de regulación del accionamiento de regulación. Para la determinación de la magnitud 8, característica de la fuerza de apriete, la invención se basa en la idea fundamental de una valoración ponderada de valores  $W(n-m)$  antiguos de una magnitud 1 característica de la fuerza de regulación, en función del punto de registro o de medición de los valores  $W(n)$  a  $W(n-m)$  de la fuerza de regulación.

En la figura 1 se muestra una conexión en bloque de un primer ejemplo de realización. Una magnitud 1 característica de la fuerza de regulación se determina en intervalos de tiempo regulares y/o después de determinados segmentos recorridos por el accionamiento de regulación y se almacenan en la memoria 2. Por ejemplo, mediante al menos un sensor, no representado en detalle, se registra como valor de medición o valores  $W(n)$  a  $W(n-m)$  de una magnitud 1 característica de la fuerza de regulación momentánea, la corriente del motor, la tensión de los bornes del motor, la tensión inducida por el motor, el número de revoluciones, la velocidad de regulación, la resistencia del inducido, la inductancia del inducido, el momento de inercia del rotor, la temperatura del motor y/o la curva característica del motor del accionamiento de regulación. En cada proceso de almacenamiento, los valores de medición registrados (denominados brevemente valores  $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) se desplazan en la memoria 2 una dirección o un bloque de almacenamiento hacia abajo y el valor  $W(n)$  determinado actualmente de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación se almacena en el primer bloque de almacenamiento.

En otra forma de realización del procedimiento según la invención, la memoria 2 también puede estar configurada como una denominada memoria anular, en la que los valores  $W(n)$  a  $W(n-m)$  se almacenan uno tras otro en la memoria y tras alcanzar el final de la misma se comienza nuevamente por el principio. El direccionamiento de valores  $W(n-m)$  anteriores se realiza siempre en relación a la dirección de almacenamiento actual.

Para determinar el cambio de la fuerza de regulación que tuvo lugar durante el proceso de regulación, en un siguiente paso se determina, mediante un sumando en el bloque 3, la diferencia entre el valor  $W(n)$  momentáneo de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación y un valor  $W(n-m)$  anterior de la magnitud 1, por ejemplo el valor  $W(n-5)$  de la magnitud 1 determinado en un momento anterior. Esta diferencia se multiplica en el bloque 5 con un factor de ponderación  $k_1$ . El factor de ponderación  $k_1$  se determina mediante la distancia en el tiempo entre el momento de registro del valor  $W(n)$  momentáneo y el momento de registro del valor  $W(n-5)$  anterior.

En el bloque 4 se determina otra diferencia entre el valor  $W(n)$  de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación determinado actualmente y el valor  $W(n-m)$  determinado en un momento anterior. Esta diferencia se multiplica entonces en el bloque 6 con un factor de ponderación  $k_2$  correspondiente, que según la invención es menor que el factor de ponderación  $k_1$  debido a la mayor antigüedad de esta otra diferencia.

La magnitud 8 característica de la fuerza de apriete se forma en el bloque 7 mediante adición de las diferencias del bloque 5 y el bloque 6.

En la figura 2 se indica un segundo ejemplo de realización muy similar al primer ejemplo de realización. La diferencia consiste en que para formar la segunda diferencia no se utilizan el valor  $W(n)$  actual y un valor  $W(n-m)$  anterior de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación, sino que se utilizan dos valores  $W(n-k)$ ,  $W(n-m)$  con diferentes antigüedades, por ejemplo el par de valores  $W(n)$  y  $W(n-5)$  y el par de valores  $W(n-6)$  y  $W(n-12)$ . Una consideración de este tipo de valores con diferentes antigüedades y sus diferencias hace posible un control por intervalos del proceso de regulación. Por ejemplo, se controla el intervalo inicial o el intervalo final al cerrar una ventanilla con diferentes distancias en el tiempo entre los valores  $W(n-k)$  y  $W(n-m)$  para la formación de la diferencia, controlándose el intervalo final del proceso de regulación con una distancia en el tiempo considerablemente menor de los valores  $W(n-k)$  y  $W(n-m)$  que el intervalo inicial. Esto hace posible el procesamiento de los valores de medición ahorrando a capacidad de memoria y trabajo en el intervalo inicial, menos crítico, con una abertura aún

grande de la ventanilla y una identificación rápida y segura de un posible atrapamiento en el intervalo final, crítico, con una abertura muy pequeña de la ventanilla y un gran riesgo de atrapamiento de un objeto. La respectiva diferencia con menor o mayor distancia en el tiempo de los valores  $W(n-k)$  y  $W(n-m)$ , que sirven de base, se procesa entonces con un factor de ponderación  $k_1$  o  $k_2$  correspondiente, dependiente del tiempo, asignándose a la diferencia con la menor distancia en el tiempo una ponderación mayor que a la diferencia con mayor distancia en el tiempo.

En la figura 3 se muestra un tercer ejemplo de realización, en el que la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación se almacena en la memoria 2, al igual que en primer ejemplo de realización. En los bloques 3, 4, 9, 10, 11 y 12 se determina respectivamente la diferencia entre dos valores consecutivos y la diferencia respectiva se multiplica en los bloques 5, 6, 13, 14, 15 y 16 con un factor de ponderación  $k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6$  a  $k_n$  correspondiente, dependiente del tiempo. En otras palabras: Con el objetivo de controlar el proceso de regulación de forma permanente y actual, para la formación de la diferencia se utilizan como pares de valores preferiblemente los valores  $W(n-k)$ ,  $W(n-m)$  de valores  $W(n)$  y  $W(n-1)$  o  $W(n-1)$  y  $W(n-2)$  o  $W(n-2)$  y  $W(n-3)$ , etc. inmediatamente consecutivos. En el bloque 7 se forma entonces la magnitud 8 característica de la fuerza de apriete mediante adición de todos los resultados individuales.

En una configuración preferida, los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  con índices bajos  $k_1, k_2$  se eligen mayores que los de índices altos  $k_5, k_6$ .

En otro ejemplo de realización se transfiere la diferencia entre el valor  $W(n)$  determinado actualmente de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación y el valor  $W(n-1)$  determinado anteriormente de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación a un sistema digital no recursivo con la función de transferencia

$$H(z) = \sum_{\mu=0}^M b_{\mu} \cdot z^{-\mu}$$

La señal de salida del sistema se determina respectivamente tras el registro de un nuevo valor de entrada. En ella, los factores  $b_{\mu}$  son mayores para valores de  $\mu$  bajos que para valores de  $\mu$  altos. La salida del sistema digital corresponde a la magnitud 8 característica de la fuerza de apriete, que a continuación se compara con un umbral de activación, desconectándose o invirtiéndose el accionamiento si se supera este umbral.

Otra ventaja del procedimiento consiste en que sólo se necesitan operaciones de adición, sustracción y multiplicación. Estas operaciones pueden ser calculadas rápidamente por los microordenadores utilizados habitualmente en este tipo de accionamientos de regulación.

En otra realización del procedimiento según la invención se ajustan los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  y/o las posiciones de almacenamiento utilizadas para la formación de la diferencia en función de la velocidad de regulación. En este caso, los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  asignados a los aumentos menos antiguos se ajustan ventajosamente en valores mayores para velocidades de regulación más elevadas que para velocidades de regulación más bajas.

En la determinación de la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación en intervalos de tiempo regulares, para formar la diferencia es ventajoso que la distancia entre las posiciones de almacenamiento utilizadas se elijan menores para velocidades de regulación más elevadas que para velocidades de regulación más bajas, puesto que para velocidades de regulación más elevadas la fuerza de apriete aumenta más rápidamente que para velocidades de regulación bajas.

En otra realización del procedimiento según la invención se ajustan los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  y/o las posiciones de almacenamiento utilizadas para la formación de la diferencia en función de la posición actual de regulación. Preferiblemente, en los intervalos de regulación en los que se comprobaron dificultades de funcionamiento en pasajes anteriores, se reducen los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  asignados a los aumentos más antiguos y/o se utilizan para la formación de la diferencia las posiciones de memoria de menor antigüedad. La ventaja de esta realización consiste en que se evitan las activaciones erróneas del sistema de protección contra atrapamientos debido a dificultades de funcionamiento sin influenciar especialmente el reconocimiento de cuerpos atrapados duros.

Otra realización del procedimiento según la invención prevé modificar los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia en el intervalo de entrada de la luna en la junta superior de forma que no ocurra una activación errónea del sistema de protección contra atrapamientos debido a las fuerzas de fricción elevadas poco antes y durante la entrada en la junta. Para ello, preferiblemente se reducen los factores

de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  asignados a los aumentos más antiguos y/o para formar la diferencia se utilizan las posiciones de memoria de menos antigüedad.

5 En otra forma de realización está previsto elegir los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia en el intervalo de 25 mm antes de la junta superior de forma diferente que en el resto del intervalo para tener en cuenta las diferentes elasticidades de los cuerpos atrapados para diferentes diámetros según la norma FMVSS 118.

10 Otra realización prevé modificar los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia tras el arranque del accionamiento de regulación y durante un tiempo determinado y/o una distancia determinada de forma que puedan evitarse activaciones erróneas del sistema de protección contra atrapamientos debido al comportamiento de estabilización del accionamiento y simultáneamente reconocerse de forma segura las situaciones de atrapamiento. Para ello, preferiblemente se reducen los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  asignados a los aumentos de mayor antigüedad y/o para formar la diferencia se utilizan las posiciones de memoria de menor antigüedad.

15 Otra ventaja del procedimiento consiste en que incluso en condiciones de funcionamiento perturbadas, el ajuste de los intervalos de tiempo y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia y/u otros parámetros, especialmente parámetros de funcionamiento del vehículo, se realiza tal que las situaciones de atrapamiento son reconocidas y no ocurren activaciones erróneas del sistema de protección contra atrapamientos debido a las perturbaciones.

20 De esta forma, en una realización especial del procedimiento se determina si el vehículo está en movimiento y con qué velocidad y los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  se adaptan de forma que el cambio en la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación, causado por las fuerzas de aceleración actuantes en la carrocería del vehículo al transitar una calzada irregular, no sea interpretado como aumento de la magnitud 8 característica de la fuerza de apriete. Para ello se reducen, por ejemplo, a partir de una velocidad determinada, los factores de ponderación  $k_1$  a  $k_n$  asignados a los aumentos de mayor antigüedad y/o para formar la diferencia se utilizan las posiciones de memoria de menor antigüedad.

25 30 En otra realización está previsto reducir los factores de ponderación  $k_n$  asignados a los aumentos de mayor antigüedad y/o utilizar las posiciones de memoria de menor antigüedad para formar la diferencia cuando ocurren cambios en la tensión de red de a bordo, para evitar que el cambio en la magnitud 1 característica de la fuerza de regulación debido al cambio en la tensión de red de a bordo sea interpretado como cambio de la magnitud 8 característica de la fuerza de apriete.

35

Listado de símbolos de referencia

	1	magnitud característica de la fuerza de regulación
5	2	memoria
	3 a 4	bloques de formación de la diferencia
	5 a 6	bloques de ponderación
	8	magnitud característica de la fuerza de apriete
	9 a 12	bloques de formación de la diferencia
10	13 a 16	bloques de ponderación
	$k_1$ a $k_n$	factor de ponderación
	$W(n)$ a $W(n-m)$	valores de medición de una magnitud característica de la fuerza de regulación



## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el reconocimiento de situaciones de atrapamiento en un dispositivo de regulación accionado a motor, en el que durante un proceso de regulación en un sentido de accionamiento se determinan y almacenan valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) de la corriente del motor del dispositivo de regulación accionado a motor o valores (1) derivados de éstos y a partir de estos valores derivados almacenados se determina una magnitud (8) característica de la fuerza de apriete del dispositivo de regulación, deteniéndose el dispositivo de regulación accionado a motor o invirtiéndose el sentido de accionamiento del dispositivo de regulación accionado a motor si la magnitud (8) característica de la fuerza de apriete supera un umbral predefinido, **caracterizado porque** se forman diferencias a partir de al menos dos valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) almacenados durante el proceso de regulación en el sentido de accionamiento y cada una de estas diferencias se multiplica con un factor de ponderación  $k$  correspondiente y la magnitud (8) característica de la fuerza de apriete del dispositivo de regulación se calcula mediante adición de las diferencias multiplicadas por un factor de ponderación  $k$  correspondiente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los valores de medición ( $W(n) - W(n-m)$ ) de la magnitud (1) característica de la fuerza de regulación o de una magnitud derivada de estos valores de medición ( $W(n) - W(n-m)$ ) se ponderan en función al momento de registro de forma que cuanto más antiguo sea el momento de registro del valor ( $W(n) - W(n-m)$ ) menor sea su ponderación.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la magnitud (1) característica de la fuerza de regulación respectiva actuante en cada momento se determina a partir de una tensión de los bornes del motor y/o una tensión inducida por el motor y/o un número de revoluciones y/o una velocidad de regulación y/o una resistencia del inducido y/o una inductancia del inducido y/o de un momento de inercia del rotor y/o de una temperatura y/o de curvas características del motor.
4. Procedimiento según uno de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) se registran en intervalos de tiempo regulares y/o después de determinados segmentos recorridos por el accionamiento.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** como magnitud derivada se forman una, dos o varias diferencias entre valores almacenados ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) y a continuación, para su ponderación, se multiplica cada una de estas diferencias con un factor de ponderación ( $k_1$  a  $k_n$ ) correspondiente.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** uno de los valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) utilizados para formar la diferencia corresponde al último valor ( $W(n)$ ) almacenado.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** como valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) para formar la diferencia se utilizan valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) de diferentes antigüedades.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** para formar al menos una de las diferencias se utilizan respectivamente valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) almacenados de forma consecutiva.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 8, **caracterizado porque** el factor de ponderación ( $k_n$ ) respectivo depende de la distancia entre la posición de memoria del último valor almacenado y la posición de memoria del primer valor utilizado para formar la diferencia.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el factor de ponderación ( $k_n$ ) respectivo depende de la distancia entre la posición de memoria del último valor almacenado y la posición de memoria de al menos un valor almacenado antes que el último valor almacenado.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 10, **caracterizado porque** el factor de ponderación ( $k_n$ ) respectivo depende de la distancia entre las posiciones de memoria respectivas de los valores utilizados para formar la diferencia en cuestión.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 11, **caracterizado porque** los factores de ponderación ( $k_n$ ) respectivos y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia se fijan en función de la velocidad de regulación actual del dispositivo de regulación.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 12, **caracterizado porque** los factores de ponderación ( $k_n$ ) respectivos y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia se fijan en función de la posición de regulación actual y/o de una magnitud (1) característica de la fuerza de regulación determinada en esta posición de regulación en un proceso de regulación anterior y/o de una magnitud (8) característica de la fuerza de apriete determinada en esta posición de regulación en un proceso de regulación anterior y/o del tiempo transcurrido desde un último proceso de regulación.

- 5
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 13, **caracterizado porque** una distancia de regulación se divide en varios intervalos y los factores de ponderación ( $k_n$ ) y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia en cada intervalo se ajustan de forma diferente.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el intervalo superior de un accionamiento eleva unas pocas milímetros debajo de la junta superior y termina en la posición de tope superior.
- 10
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 15, **caracterizado porque** los factores de ponderación ( $k_n$ ) y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia se ajustan de forma diferente, comparado con los demás estados operativos, tras el arranque del proceso de regulación y durante un tiempo predefinible y/o una distancia determinada recorrida por el accionamiento.
- 15
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 16, **caracterizado porque** los factores de ponderación  $k_n$  y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia se fijan en función de la velocidad del vehículo.
- 20
18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 5 a 17, **caracterizado porque** los factores de ponderación ( $k_n$ ) y/o las posiciones de memoria utilizadas para formar la diferencia se fijan en función de un cambio en la tensión de red de a bordo.
- 25
19. Dispositivo de regulación para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 18, **caracterizado por** un accionamiento a motor, pudiéndose determinar y almacenar durante un proceso de regulación en un sentido de accionamiento valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) de una magnitud (1) característica de una fuerza de regulación actuante en el momento de la medición o de una magnitud correspondiente y pudiéndose determinar mediante al menos dos valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) almacenados una magnitud (8) característica de una fuerza de apriete del dispositivo de regulación, comparándose entre sí y ponderándose los valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ), que se utilizan para determinar la magnitud (8) característica de la fuerza de apriete, o magnitudes derivadas de estos valores ( $W(n)$  a  $W(n-m)$ ) en cuanto al momento de medición, determinándose mediante los valores ponderados la magnitud (8) característica de la fuerza de apriete, comparándose ésta con un umbral de activación y deteniendo el proceso de regulación y/o invirtiendo el sentido del accionamiento si se supera este umbral de activación.
- 30

35

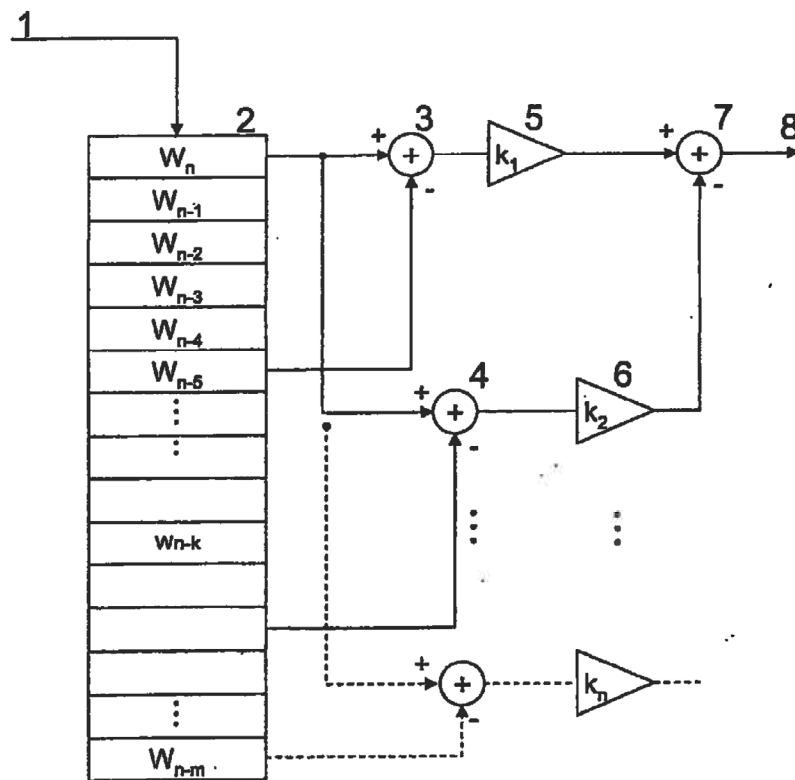


Fig. 1

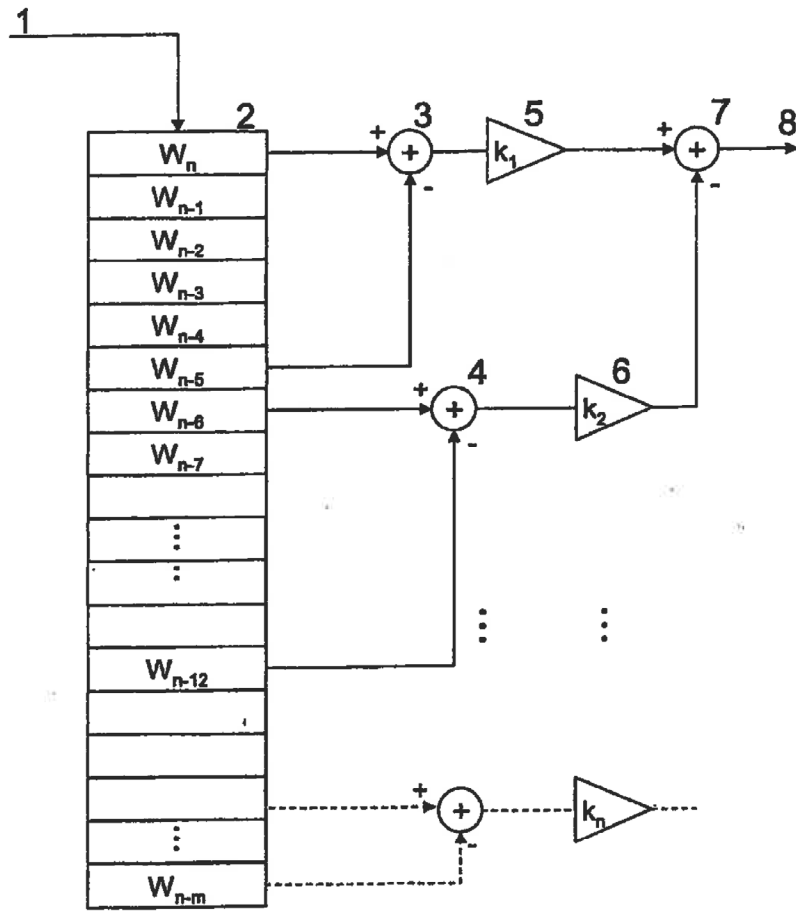


Fig. 2

