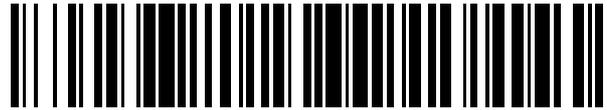


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 893**

51 Int. Cl.:

B60S 1/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2002 E 02026374 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 1321338**

54 Título: **Dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas y procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de control de este tipo**

30 Prioridad:

**19.12.2001 DE 10162677
29.10.2002 DE 10250322**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.11.2015

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**MOOSMANN, JOHANNES y
KRUEGER, HARTMUT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 551 893 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

Dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas y procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de control de este tipo.

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas, con adaptación de ángulo de barrido en función del punto de trabajo, y a un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo de control de este tipo

10 Los dispositivos limpiaparabrisas de vehículos de motor pueden estar regulados electrónicamente para optimizar sus características operativas. Para que los brazos de limpiaparabrisas de los dispositivos limpiaparabrisas regulados presenten un recorrido deseado sobre el parabrisas del vehículo de motor, se fija un determinado recorrido deseado (trayectoria deseada), que está almacenado habitualmente en un aparato de control del dispositivo limpiaparabrisas. Para diferentes velocidades de barrido del brazo de limpiaparabrisas se prevén diferentes recorridos deseados adaptados a las respectivas velocidades de barrido. Esta adaptación es habitualmente tal que, para velocidades de barrido elevadas, se reduce una posición de cambio de sentido del brazo de limpiaparabrisas en comparación con la posición de cambio de sentido a menores velocidades de barrido.

15 Las velocidades de barrido elevadas producen un menor momento de fricción entre parabrisas y brazo de limpiaparabrisas, lo que genera una mayor velocidad de barrido. Mediante la adaptación antes citada del recorrido deseado se pretende lograr que se compensen las sobreoscilaciones de los brazos de limpiaparabrisas a través de las posiciones de cambio de sentido, para impedir que los brazos de limpiaparabrisas choquen con las columnas A del vehículo de motor.

20 En función de diferentes condiciones operativas se producen desviaciones respecto al ángulo de barrido deseado. Estas desviaciones originan un sobrebarrido o en un barrido insuficiente del área barrida deseada. Por esta razón se produce en las posiciones de cambio de sentido un área en forma de cuña que a veces se barre y otras no. Ésta puede ser grande, en particular con brazos de limpiaparabrisas largos, y tener un efecto óptico negativo. Además de esto, las áreas barridas de diferente tamaño a causa del barrido irregular producen unas notables reducciones de confort durante el barrido. Por último es necesario tener en cuenta la zona en forma de cuña en el caso de un cálculo de tolerancia para el área barrida.

25 En el estado de la técnica se conocen instalaciones de control y procedimientos para adaptar recorridos de brazos de limpiaparabrisas de dispositivos limpiaparabrisas, con los que se puede modificar la trayectoria deseada del brazo de limpiaparabrisas incluyendo informaciones sobre una limitación de las magnitudes de ajuste generadas. Una técnica de este tipo se revela por ejemplo en el documento genérico EP 0 700 342 B1, en el que se muestra una modificación de la trayectoria deseada con ayuda de un procedimiento habitual de técnica de regulación.

Pueden encontrarse explicaciones sobre valoración de estado mediante observadores de estado en el libro de texto de Gerd Schulz "Regelungstechnik" (Tecnología de control) (editorial Oldenburg Munich, Viena, ISBN 3-486-25858-3) en las páginas 121 y siguientes.

35 A partir del documento US 6,150,783 se conoce un dispositivo de control o un procedimiento en el que, para mantener las posiciones de cambio de sentido deseadas a pesar de las perturbaciones exteriores que actúan sobre el limpiaparabrisas, se produce una adaptación de la curva de valores deseados de posición $X_{soll}(t)$. En un primer nivel de sistema se regula el recorrido de barrido, por medio de que se fija $X_{soll}(t)$, se compara con X_{ist} y después se reajusta el motor de forma correspondiente. Después se reutiliza la desviación entre X_{ist} y X_{soll} , ahora provocada por una perturbación exterior, pero esta vez no para la regulación normal, sino, después de una valoración matemática, para determinar una curva $X_{soll,corr}$ corregida, que produce la adaptación a la perturbación. El procedimiento conocido corrige según lo mencionado la desviación provocada por una perturbación, por medio de que en un nivel de un sistema superior tiene lugar un reajuste. La separación requerida de los niveles de sistema se materializa mediante una jerarquía temporal, en la que la desviación a causa de una perturbación establecida al comienzo de un semiciclo de barrido (es decir en la primera mitad del área barrida) se utiliza para adaptar el recorrido deseado de posición en la segunda mitad del área barrida. La regulación conocida no puede reaccionar ante las perturbaciones del limpiaparabrisas (momentos de carga) que se producen poco antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas.

50 El documento EP 1300 304 A2 revela un procedimiento para reducir oscilaciones por traqueteo en una instalación limpiaparabrisas con un modelo matemático y con un observador de estado. Estos modelos se emplean para llevar a cabo un procedimiento de regulación. El objetivo de esta regulación consiste en que el sistema sólo siga correctamente el recorrido deseado, sin que mediante la percepción visual se aprecie una modificación del propio recorrido deseado.

Una instalación y un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación 1 y la reivindicación 8, se conoce a partir del documento US5757155.

El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de control con las características conforme a la reivindicación 1, y un procedimiento con las características conforme a la reivindicación 8.

- 5 El objeto es resuelto conforme a la invención mediante un dispositivo de control con las características conforme a la reivindicación 1 y un procedimiento con las características conforme a la reivindicación 8.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras configuraciones ventajosas de la invención.

10 Conforme a la invención para controlar una instalación limpiaparabrisas de un dispositivo limpiaparabrisas, en particular de un vehículo de motor, está previsto que un dispositivo de control de la instalación limpiaparabrisas lleve a cabo una adaptación de un recorrido deseado del ángulo de barrido. La adaptación se realiza con ayuda de un procedimiento apoyado por un observador de estado, que establece los puntos de trabajo imperantes en el brazo de limpiaparabrisas. De este modo y manera puede reducirse o impedirse el sobrebarrido así como un barrido excesivamente reducido del área barrida, de tal modo que se aumentan ventajosamente las exactitudes del barrido de los brazos de limpiaparabrisas, sobre todo en las posiciones de cambio de sentido.

15 De forma ventajosa el recorrido deseado del ángulo de barrido puede adaptarse bien a las condiciones de barrido variables sobre el parabrisas. Para la adaptación conforme a la invención del recorrido deseado del ángulo de barrido al punto de trabajo imperante no se necesita de ningún tipo de sensores adicionales. Esto ahorra complejidad de desarrollo y fabricación y de este modo los costes inherentes. Asimismo mediante la adaptación del ángulo de barrido al punto de trabajo actual del brazo de limpiaparabrisas puede aumentarse ventajosamente una
20 capacidad de reproducción del ángulo de barrido, sobre todo en las posiciones de cambio de sentido.

Está previsto favorablemente hacer funcionar la dispositivo de control conforme a la invención con el procedimiento correspondiente durante cada ciclo de barrido del brazo de limpiaparabrisas, en donde un ciclo de barrido individual define un desarrollo de movimiento completo del brazo de limpiaparabrisas entre dos posiciones de cambio de sentido deseadas (posiciones de cambio de sentido superior e inferior) sobre el parabrisas.

25 Según la invención está previsto que en la dispositivo de control conforme a la invención estén almacenadas características dinámicas del dispositivo limpiaparabrisas, en base a un modelo de recorrido matemático. En el modelo de recorrido se formulan unas características de un motor eléctrico, sí como elasticidades y momentos inerciales del dispositivo limpiaparabrisas.

30 De forma preferida es posible definir el par de carga sobre el brazo de limpiaparabrisas, que habitualmente no puede medirse, como magnitud perturbadora que actúa sobre el modelo de recorrido a través de un modelo de perturbación matemático.

35 Con ayuda de un observador de estado se determina el par de carga que actúa actualmente sobre cada brazo de limpiaparabrisas mediante un proceso estimativo. Con ayuda de unos sensores adicionales o mediante un filtrado de magnitudes de medición ya conocidas pueden determinarse otras magnitudes de estado del modelo de recorrido, como p.ej. una aceleración del brazo de limpiaparabrisas o una corriente eléctrica consumida por el motor eléctrico.

40 Por medio de lo mencionado, junto con las magnitudes establecidas por el observador de estado del par de carga sobre el brazo de limpiaparabrisas y velocidad de barrido (velocidad del ángulo de barrido), se puede conocer bien de este modo el punto de trabajo en el que se encuentra actualmente el brazo de limpiaparabrisas. Como resultado de esto, con ayuda de una instalación para adaptar un recorrido deseado del ángulo de barrido, se valora el par de carga sobre el brazo de limpiaparabrisas y se adapta un recorrido deseado de un ángulo de barrido o posiciones de cambio de sentido deseadas del brazo de limpiaparabrisas al punto de trabajo establecido.

45 Asimismo está previsto de forma preferida que como magnitud de entrada para el observador de estado puedan utilizarse diferentes señales, establecidas mediante técnica de medición y procesamiento de señales. Entre éstas se encuentran una tensión de entrada o una corriente de entrada del motor eléctrico de la instalación limpiaparabrisas y una señal de salida medidas de la instalación limpiaparabrisas, por ejemplo un ángulo de giro según el motor eléctrico o según un engranaje de multiplicación.

A continuación se explican con más detalle unas formas de realización preferidas de la invención, en base a los dibujos adjuntos. A este respecto muestran:

50 la fig. 1 un equipo limpiaparabrisas con una instalación limpiaparabrisas y un dispositivo de control conforme a la invención;

la fig. 2 un esquema de conexiones en bloques de principio, orientado al flujo de señales, con el dispositivo de control y la instalación limpiaparabrisas conforme a la invención; y

la fig. 3 una representación de principio de un modelo de recorrido matemático ampliado del dispositivo limpiaparabrisas, compuesto por un modelo de recorrido matemático y un modelo de perturbación matemático.

5 A continuación se describe la invención con detalle en base a las figuras.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de un dispositivo limpiaparabrisas de un vehículo de motor, en la que se emplea un dispositivo de control 1 conforme a la invención. El dispositivo de control 1 está unido a dos disposiciones, que comprenden respectivamente un motor eléctrico 3 y un engranaje 4, y pueden estar
 10 estructuradas por ejemplo también como una única unidad con el o los motores. Cada una de estas disposiciones se usa para activar un brazo de limpiaparabrisas 5. Los dos brazos de limpiaparabrisas 5 pasan durante el barrido por encima de un parabrisas 30 con un ángulo de barrido α , que está determinado por dos posiciones de cambio de sentido deseadas O y U. A este respecto O define una posición de cambio de sentido superior y U una posición de cambio de sentido inferior del brazo de limpiaparabrisas. Dos columnas A 31 limitan el parabrisas 30 por sus extremos laterales.

15 El par de carga que actúa sobre el brazo de limpiaparabrisas 5 durante el barrido se compone de partes estáticas y dinámicas, como p.ej. partes de carga por rozamiento y por viento. Este par de carga es responsable de un modo decisivo de la precisión del barrido, sobre todo en las posiciones de cambio de sentido deseadas. En particular las oscilaciones abruptas del par de carga justo antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas O y U pueden perjudicar notablemente el mantenimiento del ángulo de barrido α , en especial de las posiciones de cambio de
 20 sentido deseadas, y de este modo el mantenimiento de una magnitud del área barrida.

En las regulaciones conocidas este problema proviene entre otras cosas de que las regulaciones sólo reaccionan ante oscilaciones del par de carga con un retraso. Una oscilación de este tipo del par de carga puede surgir por ejemplo durante el barrido sobre un parabrisas seco, en el que en el curso del secado ha permanecido una fina película de agua sobre el borde. Esto conduce generalmente a una sobreoscilación del brazo de limpiaparabrisas más allá de la posición de cambio de sentido deseada deseada. Por otro lado un aumento de carga, que por ejemplo procede de una carga por nieve o hielo sobre el parabrisas 30, conduce a que el brazo de limpiaparabrisas 5 ya no alcanza por completo las posiciones de cambio de sentido deseadas. Las oscilaciones del par de carga sobre el
 25 brazo de limpiaparabrisas desembocan por lo tanto finalmente en una desviación indeseada respecto al recorrido deseado del brazo de limpiaparabrisas o del ángulo de barrido. Las posiciones de cambio de sentido del brazo de limpiaparabrisas dependen por lo tanto, en las regulaciones conocidas, negativamente de las condiciones operativas. De este modo la capacidad de reproducción del ángulo de barrido o del área barrida se empeora de forma desfavorable con las regulaciones convencionales.

Conforme a la invención, durante el barrido el par de carga que actúa sobre el brazo de limpiaparabrisas 5 se establece con ayuda de un procedimiento apoyado por un observador de estado. El par de carga establecido y las variaciones del mismo se valoran al menos un poco antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas O y U. A causa de la valoración se desplaza la posición de cambio de sentido deseada, ya sea en la dirección de la columna a 31 o en la dirección del centro del parabrisas. El valor, alrededor del cual se lleva a cabo este desplazamiento, depende del punto de trabajo en el que se encuentra actualmente el brazo de limpiaparabrisas 5. El punto de trabajo está determinado por el par de carga y/o la variación actual del par de carga y el ángulo de barrido actual (ángulo de barrido real) y/o la velocidad de barrido actual del brazo de limpiaparabrisas.
 35

La fig. 2 muestra en forma de un esquema de conexiones en bloques orientado al flujo de señales el dispositivo de control 1 conforme a la invención, que está unido a una instalación limpiaparabrisas 10 y activa la misma. El dispositivo de control 1 y la instalación limpiaparabrisas 10 forman juntos el dispositivo limpiaparabrisas 2. La instalación limpiaparabrisas 10 comprende un motor eléctrico 3, un engranaje 4 y el brazo de limpiaparabrisas 5. El motor eléctrico 3 está unido a través del engranaje 4 al brazo de limpiaparabrisas 5 y activa el mismo.
 45

El dispositivo de control 1 comprende un observador de estado 11, una primera instalación 12 para adaptar el ángulo de barrido, una segunda instalación 13 para adaptar una trayectoria deseada del brazo de limpiaparabrisas y una instalación reguladora 14. Al observador de estado 11 se alimenta con una señal de magnitud de ajuste u , por ejemplo una señal de tensión para el motor eléctrico así como una señal de magnitud de salida y , medida según el motor eléctrico y transformada de analógica a digital mediante una primera instalación de procesamiento de señales 40, por ejemplo una señal de ángulo de giro. El observador de estado 11 establece a partir de las señales alimentadas, en base a un proceso estimativo, los valores de un par de carga estimado \hat{M} y de una velocidad angular de barrido estimada $\hat{\omega}$ y envía el par de carga estimado \hat{M} y la velocidad angular de barrido estimada $\hat{\omega}$ a la primera instalación 12. A la primera instalación 12 se alimentan además la señal de salida y y del motor eléctrico
 50

3. A partir de las magnitudes, que se alimentan a la primera instalación 12, la mencionada primera instalación 12 determina el punto de trabajo del brazo de limpiaparabrisas 5 en cada momento del barrido.

5 La primera instalación 12 valora el par de carga alimentado desde el observador de estado 11 y varía, en base a esta valoración, las posiciones de cambio de sentido deseadas del brazo de limpiaparabrisas que, con un par de carga constante sobre el brazo de limpiaparabrisas, son normalmente fijas. Si se producen fluctuaciones del par de carga poco antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas se desplaza la posición de cambio de sentido deseada, de forma compensatoria, ya sea en la dirección de la columna A 31 o en la dirección del centro del parabrisas. En la primera instalación 12 está almacenada de forma tabular una dependencia correspondiente del punto de trabajo y del desplazamiento de la posición de cambio de sentido deseada (modificación de un recorrido deseado del ángulo de barrido).
10

La primera instalación 12 está unida a la segunda instalación 13. En la segunda instalación 13 está almacenado un recorrido deseado del ángulo de barrido a lo largo del tiempo. En la segunda instalación 13 se adapta el recorrido deseado del ángulo de barrido procedente de la primera instalación 12.

15 La segunda instalación está unida a la instalación reguladora 14 y envía a la instalación reguladora 14 un magnitud de guiado para el ángulo de barrido. La instalación reguladora 14 envía como magnitud de salida una señal de magnitud de ajuste o adaptada u optimizada, a través de una segunda instalación de procesamiento de señales 41 y una electrónica de activación 42, al motor eléctrico 3.

20 Como señales de entrada para el observador de estado 11 pueden utilizarse, aparte de la tensión de control eléctrica para el motor eléctrico y el ángulo de giro medido en función de los sensores disponibles, también otras señales como p.ej. una señal de número de revoluciones o de corriente. En lugar de la señal de ángulo de giro establecida según el motor eléctrico 3 puede utilizarse también una señal de ángulo de giro establecida según el engranaje 4.

25 En la fig. 3 se ha representado esquemáticamente un modelo de recorrido matemático del dispositivo limpiaparabrisas 2, que está almacenado en el dispositivo de control 1. En el modelo de recorrido 6 se formulan características dinámicas esenciales del dispositivo limpiaparabrisas 2. Esto significa que pueden tenerse en cuenta características del motor eléctrico 3, elasticidades del engranaje 4 y del brazo de limpiaparabrisas 5 así como sus momentos inerciales.

30 El par de carga que actúa sobre el brazo de limpiaparabrisas 5, que habitualmente no puede medirse, se implanta como una magnitud de perturbación \underline{z} de un modelo de perturbación 7, en donde la magnitud \underline{z} actúa, a través de una matriz de salida 8, sobre el modelo de recorrido 6. Una combinación entre el modelo de recorrido 6, el modelo de perturbación 7 y la matriz de salida 8 produce un modelo de recorrido ampliado 20. Una matriz de salida 9 del modelo de recorrido ampliado envía la magnitud de medición \underline{y} .

El modelo de recorrido matemático de la instalación limpiaparabrisas 10 puede describirse de forma preferida mediante las siguientes relaciones matemáticas:

35 Ecuación diferencial de estado:

$$\dot{\underline{x}}_M = \underline{A}_M \underline{x} + \underline{B}_M \underline{u} + \underline{E} \underline{z}$$

Ecuación para la magnitud de medición:

$$\underline{y} = \underline{C}_M \underline{x}_M$$

El modelo de perturbación puede representarse de la manera siguiente:

40
$$\dot{\underline{x}}_S = \underline{A}_S \underline{x}_S, \quad \underline{z} = \underline{C}_S \underline{x}_S$$

Los diferentes parámetros de los modelos de recorrido y de perturbación tienen el siguiente significado:

\underline{x}_M Magnitud de estado del modelo de recorrido

\underline{x}_0	Valor inicial de la magnitud de estado del modelo de recorrido
\underline{x}_s	Magnitud de estado del modelo de perturbación
\underline{x}_{s0}	Valor inicial de la magnitud de estado del modelo de perturbación
\underline{u}	Magnitud de ajuste
\underline{A}_M	Matriz dinámica del modelo de recorrido
\underline{B}_M	Matriz de entrada del modelo de recorrido
\underline{C}_M	Matriz de salida del modelo de recorrido
\underline{A}_S	Matriz dinámica del modelo de perturbación
\underline{E}	Matriz, a través de la cual actúa la magnitud de perturbación \underline{z} sobre el modelo de perturbación
\underline{y}	Magnitud de salida
\underline{z}	Magnitud de perturbación

La combinación entre modelo de recorrido y modelo de perturbación produce el modelo de perturbación ampliado 20, que puede describirse de la manera siguiente:

$$\underbrace{\begin{bmatrix} \dot{\underline{x}}_M \\ \dot{\underline{x}}_S \end{bmatrix}}_{\dot{\underline{x}}} = \underbrace{\begin{bmatrix} \underline{A}_M & \underline{E}\underline{C}_S \\ \mathbf{0} & \underline{A}_S \end{bmatrix}}_{\underline{A}} \underbrace{\begin{bmatrix} \underline{x}_M \\ \underline{x}_S \end{bmatrix}}_{\underline{x}} + \underbrace{\begin{bmatrix} \underline{B}_M \\ \mathbf{0} \end{bmatrix}}_{\underline{B}} \underline{u}$$

$$\underline{y} = \underbrace{\begin{bmatrix} \underline{C}_M & \mathbf{0} \end{bmatrix}}_{\underline{C}} \begin{bmatrix} \underline{x}_M \\ \underline{x}_S \end{bmatrix}$$

- 5 Con ayuda del observador de estado 11 (p.ej. observador Luenberger o filtro Kalman), que puede representarse de la manera siguiente:

$$\dot{\hat{\underline{x}}} = (\underline{A} - \underline{L}\underline{C}) \hat{\underline{x}} + \underline{B}\underline{u} + \underline{L}\underline{y}$$

$$\hat{\underline{y}}_B = \underline{C}_B \hat{\underline{x}} + \underline{D}_B \underline{u}$$

- 10 pueden estimarse magnitudes de estado del modelo de recorrido ampliado 20. A este respecto \underline{L} es una magnitud que debe definirse en el proceso de desarrollo del observador de estado. En el caso de una formulación adecuada de las matrices de observador \underline{C}_B y \underline{D}_B se dispone, aparte de la magnitud de salida medida (p.ej. ángulo de giro), entre otras cosas del par de carga que actúa sobre el brazo de limpiaparabrisas 5, como magnitud de salida $\hat{\underline{y}}_B$ del observador de estado 11.

El dispositivo de control conforme a la invención puede emplearse, tanto para controlar un único brazo de limpiaparabrisas 5 como para controlar varios brazos de limpiaparabrisas del dispositivo limpiaparabrisas.

Aparte de esto es posible utilizar el dispositivo de control conformne a la invención también para varios dispositivos limpiaparabrisas.

- 5 Es asimismo posible utilizar el dispositivo de control conforme a la invención con el procedimiento correspondiente, durante cualquier ciclo de barrido que pueda determinarse, durante el barrido del brazo de limpiaparabrisas.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de control para una instalación limpiaparabrisas (10) de un dispositivo limpiaparabrisas (2), en especial de un vehículo de motor, en donde el dispositivo de control (1) está configurado para controlar una capacidad de oscilación cíclica de al menos un brazo de limpiaparabrisas (5) de la instalación limpiaparabrisas (10) dentro de un ángulo de barrido (α) determinado por dos posiciones de cambio de sentido (O, U), y en donde el dispositivo de control (1) lleva a cabo mediante un procedimiento apoyado por observador una adaptación de un recorrido deseado del brazo de limpiaparabrisas (5),

10 • en donde en el dispositivo de control (1) está almacenado un modelo de recorrido (6) matemático, en el que se han formulado características dinámicas de la instalación limpiaparabrisas (10) y en el cual un par de carga del brazo de limpiaparabrisas (5) está definido como una magnitud de perturbación,

• en donde está previsto un observador de estado (11) que, mediante el modelo de recorrido (6), establece un par de carga actual estimado del brazo de limpiaparabrisas (5), caracterizado porque

15 • el par de carga estimado establecido y variaciones del mismo se valoran al menos poco antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas (O, U) y, a causa de la valoración, se desplaza la posición de cambio de sentido deseada (O, U), ya sea en la dirección de la columna A (31) o en la dirección del centro del parabrisas, en donde un valor, alrededor del cual se lleva a cabo el desplazamiento, depende de un punto de trabajo en el que se encuentra actualmente el brazo de limpiaparabrisas (5).

2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, caracterizado porque un modelo de recorrido (6) puede representarse mediante la siguiente relación:

20
$$\dot{\underline{x}}_M = \underline{A}_M \underline{x} + \underline{B}_M \underline{u} + \underline{E} \underline{z}$$

en donde \underline{A}_M define una matriz dinámica del modelo de recorrido (6), \underline{B}_M una matriz de entrada del modelo de recorrido (6) y \underline{E} una matriz, a través de la cual la magnitud de perturbación actúa sobre el modelo de recorrido (6).

3. Dispositivo de control según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en el dispositivo de control (1) se formula un modelo de perturbación (7), que actúa sobre el modelo de recorrido (6).

25 4. Dispositivo de control según la reivindicación 3, caracterizado porque el modelo de perturbación (7) puede describirse mediante la siguiente relación:

$$\dot{\underline{x}}_S = \underline{A}_S \underline{x}_S, \quad \underline{z} = \underline{C}_S \underline{x}_S$$

en donde \underline{A}_S representa una matriz dinámica del modelo de perturbación (7), \underline{C}_S una matriz de salida del modelo de perturbación (7), y \underline{z} la magnitud de perturbación.

30 5. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el observador de estado (11) puede describirse mediante la siguiente relación matemática:

$$\dot{\hat{\underline{x}}} = (\underline{A} - \underline{L} \underline{C}) \hat{\underline{x}} + \underline{B} \underline{u} + \underline{L} \underline{y}$$

$$\hat{\underline{y}}_B = \underline{C}_B \hat{\underline{x}} + \underline{D}_B \underline{u}$$

35 en donde \underline{L} es una magnitud a definir en un proceso de desarrollo y \underline{u} una magnitud de entrada del observador de estado (11).

6. Dispositivo de control según la reivindicación 5, caracterizado porque como magnitudes de entrada para el observador de estado (11) se utilizan una tensión de control o una corriente de entrada y/o un ángulo de giro de la instalación limpiaparabrisas (10).

7. Dispositivo limpiaparabrisas, en especial para un vehículo de motor, con una instalación limpiaparabrisas (10) y un dispositivo de control (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Procedimiento para regular una instalación limpiaparabrisas (10) de un dispositivo limpiaparabrisas (2), en especial de un vehículo de motor, en donde un brazo de limpiaparabrisas (5) de la instalación limpiaparabrisas (10) oscila dentro de un ángulo de barrido (α) determinado por dos posiciones de cambio de sentido (O, U), y en donde un dispositivo de control (1) lleva a cabo mediante un procedimiento apoyado por observador una adaptación de un recorrido deseado del brazo de limpiaparabrisas (5),

- en donde en el dispositivo de control (1) está almacenado un modelo de recorrido (6) matemático, en el que se han formulado características dinámicas de la instalación limpiaparabrisas (10) y en el cual un par de carga del brazo de limpiaparabrisas (5) está definido como una magnitud de perturbación,

- en donde está previsto un observador de estado (11) que, mediante el modelo de recorrido (6), establece un par de carga actual estimado del brazo de limpiaparabrisas (5), caracterizado porque

- el par de carga estimado establecido y variaciones del mismo se valoran al menos poco antes de las posiciones de cambio de sentido deseadas (O, U) y, a causa de la valoración, se desplaza la posición de cambio de sentido deseada (O, U), ya sea en la dirección de la columna A (31) o en la dirección del centro del parabrisas, en donde un valor, alrededor del cual se lleva a cabo el desplazamiento, depende de un punto de trabajo en el que se encuentra actualmente el brazo de limpiaparabrisas (5).

9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque se utiliza un modelo de recorrido (6), que tiene en cuenta características dinámicas, elasticidades y momentos inerciales de la instalación limpiaparabrisas (10).

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque en el modelo de recorrido (6) se utiliza un modelo de perturbación (7) que utiliza como una magnitud de perturbación un par de carga que actúa sobre el brazo de limpiaparabrisas (5).

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque el par de carga se establece a partir de una señal de activación (u) para la instalación limpiaparabrisas (10) y una señal de salida (y) de la instalación limpiaparabrisas (10).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la señal de activación (u) es una señal de tensión o corriente y la señal de salida (y) una señal de ángulo de giro.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque el modelo de recorrido (6) puede describirse mediante la siguiente relación:

$$\dot{\underline{x}}_M = \underline{A}_M \underline{x} + \underline{B}_M \underline{u} + \underline{E} \underline{z}$$

en donde \underline{A}_M define una matriz dinámica del modelo de recorrido (6), \underline{B}_M una matriz de entrada del modelo de recorrido (6) y \underline{E} una matriz, a través de la cual la magnitud de perturbación actúa sobre el modelo de recorrido (6).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el modelo de perturbación (7) puede describirse mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\dot{\underline{x}}_s = \underline{A}_s \underline{x}_s, \quad \underline{z} = \underline{C}_s \underline{x}_s$$

en donde \underline{A}_s representa una matriz dinámica del modelo de perturbación (7), \underline{C}_s una matriz de salida del modelo de perturbación (7), y \underline{z} la magnitud de perturbación.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el observador de estado (11) puede describirse mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\dot{\hat{x}} = (\underline{A} - \underline{L} \underline{C}) \hat{x} + \underline{B} \underline{u} + \underline{L} \underline{y}$$

$$\underline{\hat{y}}_B = \underline{C}_B \underline{\hat{x}} + \underline{D}_B \underline{u}$$

en donde \underline{L} es una magnitud a definir en un proceso de desarrollo y \underline{u} una magnitud de entrada del observador de estado (11).

- 5 16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque como magnitud de estado del modelo de recorrido (6) pueden utilizarse un número de revoluciones, y/o una aceleración del brazo de limpiaparabrisas y/o una corriente de entrada del motor eléctrico.

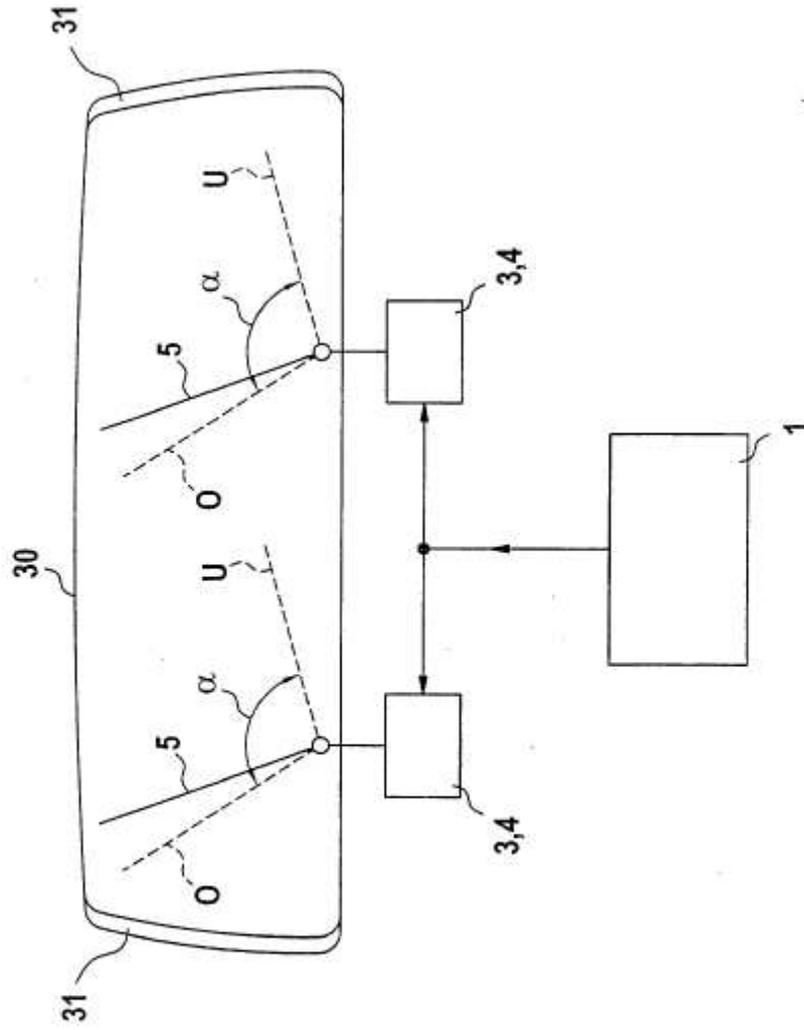


Fig. 1

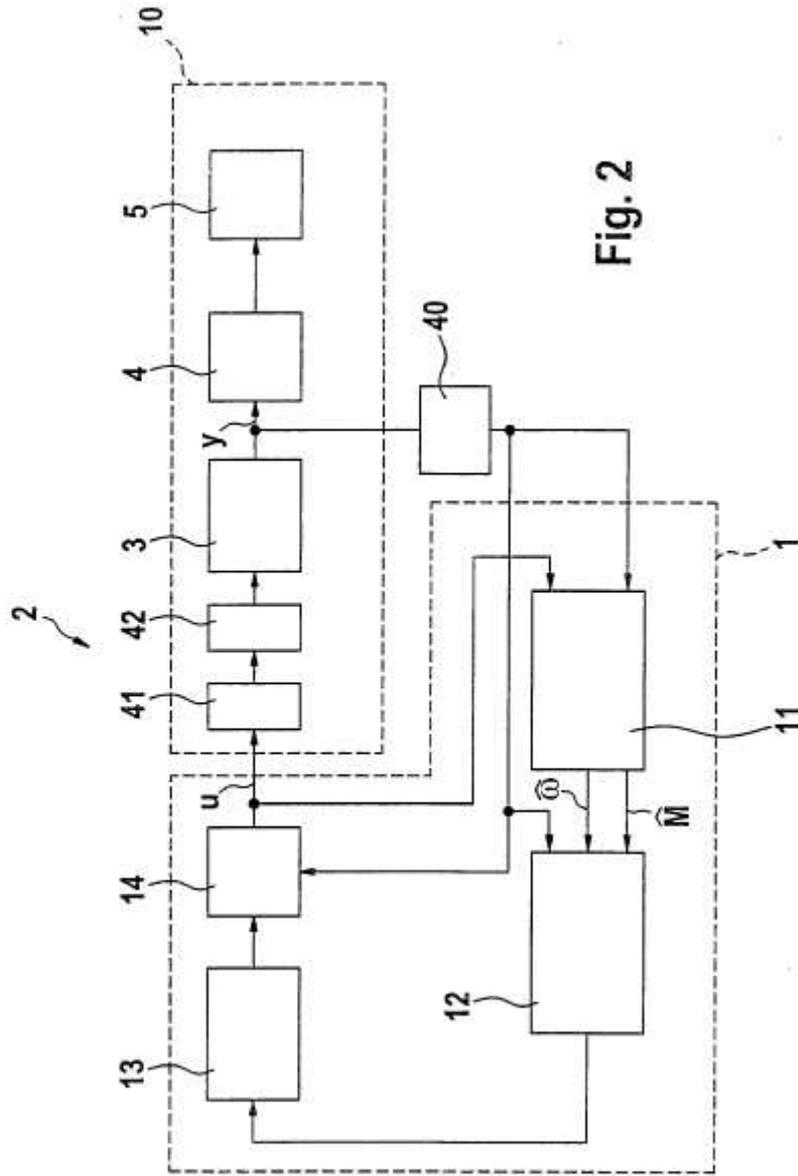


Fig. 2

