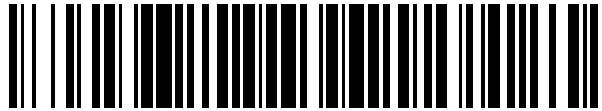


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 506**

51 Int. Cl.:

**B62D 6/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2010 E 10162927 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 2253527**

54 Título: **Servosistema de dirección**

30 Prioridad:

**20.05.2009 SE 0950361**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.04.2013**

73 Titular/es:

**SCANIA CV AB (PUBL) (100.0%)  
151 87 Södertälje, SE**

72 Inventor/es:

**JUHLIN, MAGNUS**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 399 506 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**

Servosistema de dirección.

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un servosistema de dirección para un vehículo y un procedimiento para un servosistema de dirección, según los preámbulos de las reivindicaciones independientes. Aunque la invención es ejemplificada mediante la aplicación a un autobús, es igualmente aplicable a un camión o a un coche de pasajeros o a cualquier otro vehículo equipado con un servosistema de dirección.

**Antecedentes de la invención**

Los autobuses y los camiones y también la mayoría de los coches de pasajeros, están equipados actualmente con un servosistema de dirección para facilitar la dirección del vehículo. En términos simples, el modo en que trabaja el servosistema es que un servomotor facilita la dirección del vehículo sobre la base de una o más señales de entrada, por ejemplo, el ángulo del volante de dirección, par del volante de dirección y velocidad de guiñada.

El servosistema de dirección ayuda entre otras cosas a corregir las desviaciones direccionales las cuales ocurren, por ejemplo, cuando el vehículo se somete a una perturbación exterior, por ejemplo un fuerte viento. Los vehículos grandes, por ejemplo autobuses y camiones, a menudo son sensibles al viento de través y existe el riesgo de que el conductor pierda el control del vehículo en un viento de través fuerte.

En los coches de pasajeros (por ejemplo VW y Audi) el sistema de la dirección puede soportar una perturbación de viento de través pero no puede acelerar la corrección por parte del conductor.

Los ejemplos de una serie de patentes que se refieren a servosistemas de dirección para vehículos se mencionan a continuación.

El documento JP 60163767 describe un servosistema de dirección para un vehículo que comprende un sensor de ángulo de volante de dirección de dirección adaptado para detectar el ángulo del volante de dirección actual y generar una señal de ángulo de volante de dirección, esta señal es transportada a una unidad de servocontrol. Un sensor del centro de gravedad está conectado a un conjunto de cálculo del centro de gravedad el cual está adaptado para calcular el centro de gravedad del vehículo sobre la base de los valores medidos recibidos desde los sensores del centro de gravedad y que transporta una señal del centro de gravedad representativa del centro de gravedad del vehículo a dicha unidad de servocontrol.

La patente US nº 4.540.059 se refiere a un sistema de la dirección concebido para compensar las desviaciones direccionales de un vehículo causadas, por ejemplo, por viento de través. Entre otras cosas, puede estar provisto un sensor de derrape de modo que una desviación no deseada del vehículo debido a un fuerte viento de través se pueda evitar sin que el conductor tenga que compensar manualmente girando el volante de dirección.

El documento GB – 1,451,906 también se refiere a ejemplos de un servosistema el cual compensa los efectos del viento de través sobre un vehículo.

El documento US – 6.053.270 se refiere a sistemas de corrección del desplazamiento del volante de dirección para un vehículo, sobre la base, entre otras cosas, de la posición del vehículo en la carretera.

El objetivo general de la presente invención es mejorar la maniobrabilidad de un vehículo, particularmente con relación a las perturbaciones externas, por ejemplo la acción del viento.

**Sumario de la invención**

El objetivo mencionado anteriormente se consigue con la invención definida por las reivindicaciones independientes.

Las formas de realización preferidas se definen mediante las reivindicaciones subordinadas.

La invención se basa en la observación del inventor de que la sensibilidad al viento de través, de, por ejemplo, los autobuses es porque a menudo son pesados en la parte trasera con una consiguiente distancia larga entre el punto en el que incide la carga resultante del viento y el centro de gravedad. El resultado es un fuerte momento de derrape el cual afecta en gran medida a la estabilidad direccional del vehículo. Además, la posición del centro de gravedad en un autobús varía en gran medida dependiendo de lo pesadamente cargado que esté, por lo tanto también puede variar la sensibilidad al viento de través. La variación en la posición del centro de gravedad también afecta a la sensación de dirección cuando se conduce sin viento de través.

Al igual que dicha distribución del peso desfavorable, la dirección en los autobuses actuales tiene sólo una

demultiplicación del engranaje de dirección (la cual depende del ángulo del volante de dirección) y una característica servo (la cual depende del par del volante de dirección).

5 Un estudio ha mostrado que cambiando la sensación de dirección (respuesta del vehículo con una función del ángulo del volante de dirección y del par del volante de dirección) y minimizando así el esfuerzo correctivo que tiene que aplicar el conductor reduce en gran medida la desviación direccional. Esto se consigue cambiando la demultiplicación del engranaje de dirección y la servoasistencia cuando se detecta una perturbación de viento de través y la magnitud del cambio depende de la distribución actual de la carga en los ejes, esto es, la posición del centro de gravedad. La sensación de dirección por lo tanto se puede optimizar para la conducción tanto con perturbación externa como sin ella, resultando en una sensación de dirección la cual es apreciada por el conductor cuando se conduce sin perturbación, mientras al mismo tiempo se mejora la seguridad cuando ocurre la perturbación.

15 Una ventaja de la presente invención es que la estabilidad direccional del autobús en viento de través se mejora modificando sólo la dirección. Esto hace posible fabricar vehículos más ligeros o más grandes con una estabilidad direccional mejor los cuales son también energéticamente más eficientes.

20 En resumen, la invención se basa en la adaptación de la relación del servo mecanismo y la servoasistencia según el centro de gravedad del vehículo y por lo menos uno de entre los parámetros del ángulo del volante de dirección, el par del volante de dirección y la velocidad de guiñada.

25 Por lo tanto lo que distingue la presente invención del estado de la técnica es que también se tiene en cuenta la posición del centro de gravedad del vehículo. La idea es adaptar la sensación de dirección según la distribución de la carga en los ejes cambiando la demultiplicación del engranaje de dirección y la servoasistencia incluso cuando no exista una perturbación exterior, por ejemplo viento de través. Cuando ocurre la perturbación exterior, la sensación de dirección cambia según la distribución de la carga en los ejes con el objeto de hacer mínimo el esfuerzo máximo de dirección requerido del conductor. La presente invención preferiblemente está concebida para ayudar al conductor, en lugar de automatizar la dirección, reduciendo de ese modo el riesgo de que el sistema haga una corrección incorrecta.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama esquemático de un servosistema de dirección según la presente invención.

35 La figura 2 es un cuadro de flujo que ilustra el procedimiento según la presente invención.

**Descripción detallada de las formas de realización preferidas de la invención**

40 La invención se describe con mayor detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, utilizando los siguientes parámetros y expresiones:

Ángulo del volante de dirección - SWA, también referido como  $\delta_h$ .

45 Par del volante de dirección - SWT, también referido como  $M_h$ .

Velocidad de guiñada - YR.

Posición del centro de gravedad del vehículo - COG.

50 La figura 1 describe esquemáticamente cómo actúa el volante de dirección, a través del vástago del volante de dirección, en la dirección de las ruedas de un vehículo. Describe un vástago del volante de dirección físico, pero un especialista dentro de este ámbito apreciará que existen otras soluciones, por ejemplo transmisión eléctrica de las señales de control a motores auxiliares adaptados para realizar la dirección localmente.

55 La figura 1 describe un servosistema de dirección 2 para un vehículo que comprende por lo menos uno o más de entre un sensor del ángulo de derrape 6 para detectar el ángulo actual del volante de dirección y que genera una señal de ángulo de volante de dirección SWA en respuesta al ángulo del volante de dirección detectado, un sensor del par de la dirección 8 adaptado para detectar el par actual del volante de dirección y que genera una señal del par del volante de dirección SWT en respuesta al par detectado y un sensor de la velocidad de guiñada 8 adaptada para detectar la velocidad de guiñada actual y que genera una señal de la velocidad de guiñada YR en respuesta a la velocidad de guiñada detectada. Estas señales detectadas están adaptadas para ser transportadas a una unidad de servocontrol 4. Se hace referencia al sensor del par del volante de dirección y al sensor de la velocidad de guiñada como una unidad de sensor individual pero igualmente bien pueden adoptar la forma de dos sensores separados.

65 El sistema adicionalmente comprende uno o más sensores del centro de gravedad 10 conectados a un conjunto de cálculo del centro de gravedad 12 adaptado para calcular el centro de gravedad del vehículo sobre la base de valores medidos recibidos desde los sensores del centro de gravedad y para transportar por lo menos una señal del

centro de gravedad COG que representa el centro de gravedad del vehículo a dicha unidad de servocontrol 4. La unidad de servocontrol está adaptada para calcular uno o más parámetros de control para el servosistema de dirección en respuesta a dicha señal del centro de gravedad y por lo menos una de entre las otras señales.

- 5 Los parámetros de control para el servosistema de dirección comprenden la demultiplicación del engranaje de dirección del servosistema SGR y servoasistencia SA.

Estos parámetros de control están definidos como se expone a continuación:

- 10 La demultiplicación del engranaje de dirección del servosistema SGR está definida como la relación de transmisión utilizada por el servo, esto es indica la relación entre el desplazamiento del volante de dirección y la articulación de las ruedas dirigidas del vehículo.

- 15 La servoasistencia SA está definida como la fuerza o par que ejerce el servo en la dirección.

El cálculo de los parámetros de control implica la utilización de un conjunto de reglas de servocontrol las cuales en general pueden estar expresadas como:

20 
$$\text{SGR} = f(\text{SWA}, \text{SWT}, \text{YR}, \text{COG})$$

- Esto es la demultiplicación del engranaje de dirección es una función (f) de uno o más de entre los parámetros el ángulo del volante de dirección, el par del volante de dirección, la velocidad de guiñada y la posición del centro de gravedad. Otros parámetros pueden estar implicados en la función, por ejemplo las señales de presión a partir de los sensores de presión colocados a los lados respectivos del vehículo para detectar la acción del viento sobre el vehículo.

25 
$$\text{SA} = g(\text{SWA}, \text{SWT}, \text{YR}, \text{COG})$$

- 30 Esto es la servoasistencia es una función (g) de uno o más de entre los parámetros ángulo del volante de dirección, par del volante de dirección, velocidad de guiñada y la posición del centro de gravedad. Otros parámetros pueden estar implicados en la función, por ejemplo señales de presión a partir de los sensores de presión.

- 35 Las funciones f y g utilizadas para calcular una demultiplicación del engranaje de dirección y una servoasistencia se basan en relaciones generales sin tener en cuenta los efectos de la posición del centro de gravedad. Resultarán evidentes para un experto en la materia una serie de modos de calcular SGR y SA los cuales no se describirán en detalle en la presente memoria. Un ejemplo que puede ser citado es el documento anteriormente mencionado US nº 6.053.270 el cual describe en detalle el cálculo de, por ejemplo, la servoasistencia sobre la base del desplazamiento del volante de dirección y el par del volante de dirección.

- 40 Se hace referencia a otros ejemplos en el documento anteriormente citado GB-1.451.906.

- Reducir el esfuerzo de dirección requerido del conductor para compensar la perturbación del viento de través reduce la desviación direccional debida a la perturbación del viento de través y se consigue incrementando la servoasistencia y reduciendo la demultiplicación del engranaje de dirección. Esto puede generar una sensación de dirección la cual no es apreciada por el conductor. Teniendo en cuenta la posición actual del centro de gravedad y la sensibilidad al viento de través se hace posible que la adaptación de la servoasistencia y de la demultiplicación del engranaje de dirección, respectivamente, se apliquen individualmente a fin de mantener una buena sensación de dirección mientras al mismo tiempo la desviación direccional se reduce mediante la reducción del esfuerzo de dirección requerido.

- 50 El efecto de la posición del centro de gravedad es debido a la distancia entre el centro de gravedad del vehículo y las ruedas dirigidas; cuanto mayor es la distancia, mayor el efecto en la SGR y la SA.

- 55 En el viento de través, es la distancia entre el punto en el que incide la carga resultante del viento sobre el vehículo y la posición del centro de gravedad lo que afecta a la SGR y la SA. Cuanto más larga es la distancia, mayor es el efecto de los parámetros de control.

- 60 Cuando el servosistema de dirección se implanta, por ejemplo, en un autobús, el resultado con el autobús completamente lleno de combustible pero vacío, esto es sin pasajeros a bordo, es un valor inicial para la posición del centro de gravedad. Después de ello la posición del centro de gravedad cambia a medida que los pasajeros y el equipaje suben a bordo. El mismo razonamiento se aplica cuando se carga un camión.

- 65 Según una forma de realización, el sensor del centro de gravedad adopta la forma de uno o más sensores de la carga en los ejes los cuales detectan la carga en los ejes del vehículo y los cuales pueden estar situados cerca de la suspensión del vehículo. Si, por ejemplo, se utiliza suspensión de aire, la presión en los fuelles de aire puede ser utilizada para proporcionar una medida de la carga de los ejes, en cuyo caso los sensores de la presión

preferiblemente están instalados cerca de los fuelles pero posiblemente también a una distancia de ellos y la presión puede ser medida a través de una tubería o manguera conectada a los fuelles.

5 Otra forma de realización utiliza en cambio galgas de deformación de hilo instaladas cerca de la suspensión y que proporcionan, a través de su señal de salida, una medida de la carga de los ejes.

10 La señal de la posición del centro de gravedad contiene información sobre la posición del centro de gravedad en la dirección longitudinal del vehículo con relación a una línea de simetría longitudinal del vehículo, pero preferiblemente también información sobre la posición del centro de gravedad lateralmente y también verticalmente, con relación al eje de simetría longitudinal del vehículo.

La señal del centro de gravedad preferiblemente contiene adicionalmente información sobre cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo.

15 El sensor de ángulo de volante de dirección preferiblemente es un sensor óptico, pero también pueden ser utilizados sensores resistivos o inductivos.

20 El sensor del par del volante de dirección mide el par ejercido por el volante de dirección del vehículo, el cual por ejemplo puede ser medido mediante los sensores inductivos o magnéticos.

El sensor de la velocidad de guiñada adopta la forma, en una forma de realización preferida, de un sensor a base de giróscopo el cual detecta la desviación del vehículo con relación a una dirección de referencia.

25 La propia unidad de servocontrol 4 comprende un conjunto de cálculo, una memoria y conjuntos de entrada y salida para recibir y distribuir señales. La unidad de servocontrol por ejemplo puede adoptar la forma de un PC o un dispositivo dedicado especialmente adaptado para el propósito.

La presente invención comprende también un procedimiento para un servosistema de dirección en un vehículo.

30 El procedimiento se describe a continuación en la presente memoria haciendo referencia a la figura 2.

El procedimiento comprende por lo menos una de las siguientes etapas:

35 - la detección del ángulo actual del volante de dirección y la generación de una señal de ángulo de volante de dirección en respuesta al mismo y el transporte de la señal a una unidad de servocontrol;

- la detección del par actual del volante de dirección y la generación de una señal del par del volante de dirección en respuesta al mismo y el transporte de la señal a dicha unidad de servocontrol, y

40 - la detección de la velocidad actual de guiñada y la generación de una señal de la velocidad de guiñada en respuesta a la misma y el transporte de la señal a dicha unidad de servocontrol.

El procedimiento comprende además:

45 - el cálculo del centro de gravedad del vehículo y el transporte de por lo menos una señal del centro de gravedad que representa el centro de gravedad del vehículo a dicha unidad de servocontrol. La unidad de servocontrol está adaptada para calcular uno o más parámetros de control para el servosistema de dirección en respuesta a dicha señal del centro de gravedad y por lo menos una de entre las otras señales.

50 La señal del centro de gravedad contiene información sobre cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo y, en particular, información sobre cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo en la dirección longitudinal o lateralmente con relación a una línea de simetría longitudinal del vehículo. La señal del centro de gravedad preferiblemente comprende también información sobre la posición del centro de gravedad en la dirección vertical.

55 El servosistema de dirección después de ello calcula uno o más parámetros de control, la demultiplicación del engranaje de dirección (SGR) y la servoasistencia (SA) aplicando un conjunto de reglas de servocontrol como se ha descrito antes en este documento.

60 La invención comprende también un programa de ordenador adaptado para realizar las etapas del procedimiento descritas antes en este documento. El programa de ordenador por ejemplo está almacenado en una memoria en la unidad de servocontrol.

65 La presente invención no está limitada a las formas de realización descritas antes en este documento. Pueden ser utilizadas diversas alternativas, modificaciones y equivalentes. Las formas de realización anteriores no deben interpretarse limitativas del alcance de protección de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Servosistema de dirección (2) para un vehículo que comprende por lo menos uno o más de entre un sensor de ángulo de volante de dirección (6) adaptado para detectar el ángulo actual del volante de dirección y generar una señal de ángulo de volante de dirección (SWA) en respuesta al mismo, un sensor del par del volante de dirección (8) adaptado para detectar el par actual del volante de dirección y generar una señal del par del volante de dirección (SWT) en respuesta al mismo y un sensor de la velocidad de guiñada (8) adaptado para detectar la velocidad de guiñada actual y generar una señal de la velocidad de guiñada (YR) en respuesta al mismo, estando dichas señales adaptadas para ser transportadas a una unidad de servocontrol (4), comprendiendo además el sistema uno o más sensores del centro de gravedad (10) conectados a un conjunto de cálculo del centro de gravedad (12) que está adaptada para calcular el centro de gravedad del vehículo sobre la base de los valores medidos recibidos desde los sensores del centro de gravedad y para transportar por lo menos una señal del centro de gravedad (COG) que representa el centro de gravedad del vehículo a dicha unidad de servocontrol, caracterizado porque la unidad de servocontrol está adaptada para calcular una demultiplicación del engranaje de dirección (SGR) y una servoasistencia (SA) para el servosistema de dirección en respuesta a dicha señal del centro de gravedad y por lo menos una de entre las otras señales.
2. Servosistema de dirección según la reivindicación 1, en el que el sensor del centro de gravedad (10) adopta la forma de uno o más sensores de carga de ejes.
3. Servosistema de dirección según la reivindicación 1, en el que la señal del centro de gravedad (COG) contiene información sobre los cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo.
4. Servosistema de dirección según la reivindicación 3, en el que la señal del centro de gravedad (COG) contiene información sobre los cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo en la dirección longitudinal con relación a una línea de simetría longitudinal del vehículo.
5. Servosistema de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la señal del centro de gravedad (COG) contiene información sobre los cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo lateralmente con relación a la línea de simetría longitudinal del vehículo.
6. Servosistema de dirección según la reivindicación 1, en el que dichos sensores del centro de gravedad están situados próximos a la suspensión del vehículo.
7. Servosistema de dirección según la reivindicación 1, en la que dicha unidad de servocontrol calcula dichos uno o más parámetros de control mediante la aplicación de un conjunto de reglas de servocontrol.
8. Procedimiento para un servosistema de dirección (2) en un vehículo, comprendiendo dicho procedimiento por lo menos una de las etapas siguientes:
- detectar el ángulo actual del volante de dirección y generar una señal de ángulo de volante de dirección (SWA) en respuesta a la misma y transportar la señal a una unidad de servocontrol (4);
  - detectar el par actual del volante de dirección y generar una señal del par del volante de dirección (SWT) en respuesta al mismo y transportar la señal a dicha unidad de servocontrol (4), y
  - detectar la velocidad actual de guiñada y generar una señal de velocidad de guiñada (YR) en respuesta a la misma mismo y transportar la señal a dicha unidad de servocontrol (4),
- comprendiendo además el procedimiento:
- calcular el centro de gravedad del vehículo y transportar por lo menos una señal del centro de gravedad (COG) que representa el centro de gravedad del vehículo a dicha unidad de servocontrol (4), caracterizado porque la unidad de servocontrol está adaptada para calcular una demultiplicación del engranaje de dirección (SGR) y una servoasistencia (SA) para el servosistema de dirección en respuesta a dicha señal del centro de gravedad y por lo menos una de entre las otras señales.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que señal del centro de gravedad contiene información sobre los cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la señal del centro de gravedad contiene información sobre los cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo en la dirección longitudinal con relación a una línea de simetría longitudinal del vehículo.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, en el que la señal del centro de gravedad contiene información sobre cambios en la posición del centro de gravedad en el vehículo lateralmente con relación a una línea de simetría longitudinal del vehículo.
- 5 12. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha unidad de servocontrol calcula dichos uno o más parámetros de control mediante la aplicación de un conjunto de reglas de servocontrol.
13. Programa de ordenador adaptado para la realización de las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12.

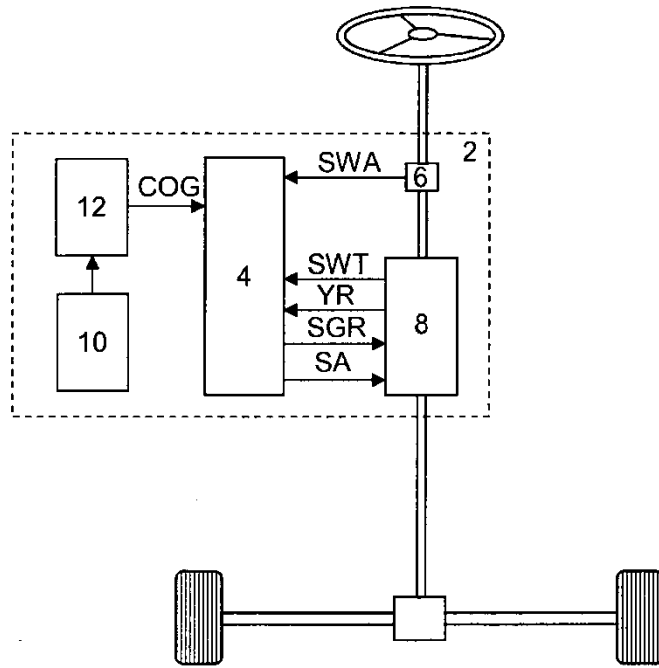


FIG. 1



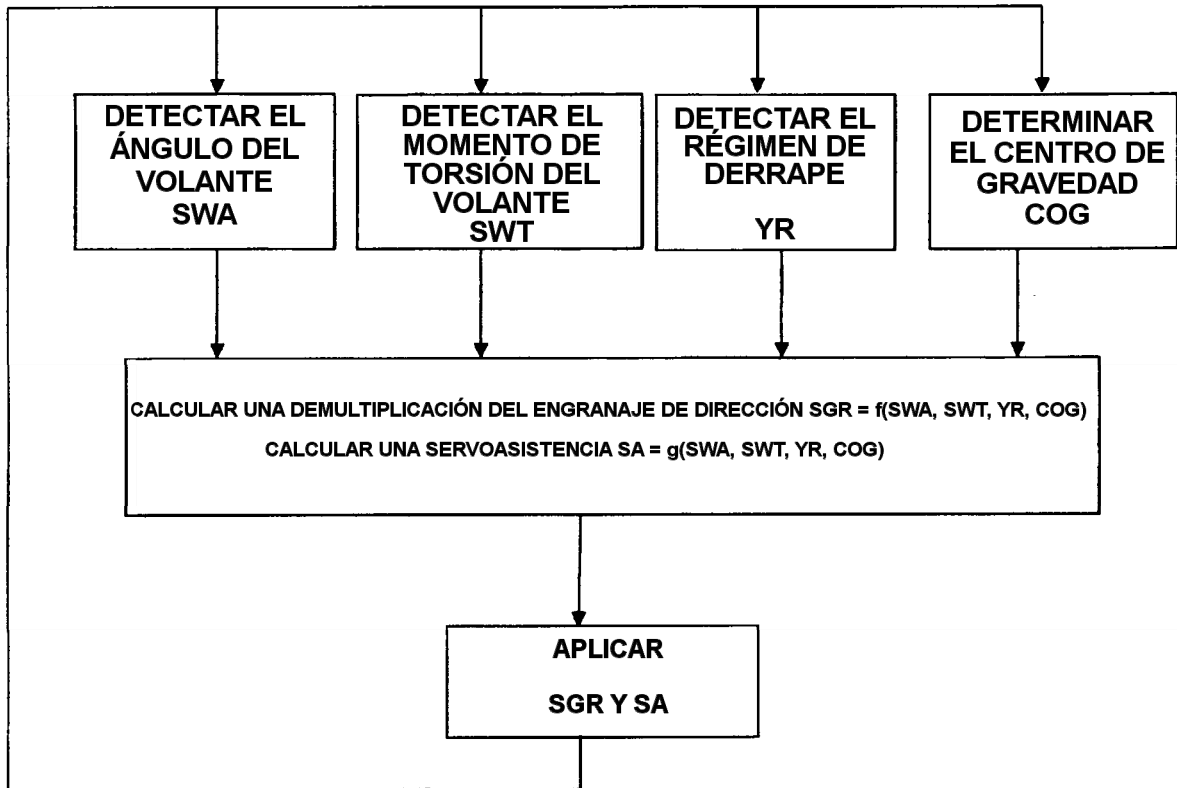


FIG. 2