

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 982**

51 Int. Cl.:

H04B 11/00 (2006.01)

G10K 11/24 (2006.01)

G01H 1/00 (2006.01)

G01P 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2017 E 17202853 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3343807**

54 Título: **Procedimiento para la regulación de un motor de accionamiento de un vehículo con una determinación de velocidad y dispositivos**

30 Prioridad:

28.12.2016 DE 102016226248

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

18.05.2020

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

WEISSERT, MARIO y

DACKERMANN, TIM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 760 982 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

Procedimiento para la regulación de un motor de accionamiento de un vehículo con una determinación de velocidad y dispositivos.

5 La presente invención hace referencia a un Procedimiento para la regulación de un motor de accionamiento de un vehículo con una determinación de velocidad; en donde particularmente el vehículo es una bicicleta eléctrica o una silla de ruedas asistida. La invención también hace referencia a un sistema que está configurado para ejecutar el procedimiento, a un generador de vibración para el procedimiento, así como a un vehículo con el sistema.

Estado del arte

10 Para la regulación de un motor de accionamiento en vehículos asistidos resulta necesaria una determinación de la velocidad del momento del vehículo. La determinación de la velocidad de un vehículo, en particular de una bicicleta eléctrica, se puede realizar mediante un imán en un radio de la rueda; en donde su tiempo de rotación por rotación de rueda es detectado por un sensor Reed. A causa de los pulsos de medición temporalmente espaciados en las velocidades bajas y en velocidades que cambian rápidamente, la velocidad determinada no es precisa. De esta manera, por ejemplo, en la regulación de una ayuda de deslizamiento se obtiene una velocidad menor que la normativamente posible o en la regulación de un sistema antibloqueo, un recorrido de frenado más largo. Una medición alternativa de la velocidad con un sensor GPS también es imprecisa en velocidades bajas y en velocidades que varían rápidamente debido a la resolución espacial limitada del GPS de 1-10 m.

15 El artículo que no pertenece a la literatura de patentes "Seguimiento de la velocidad de vehículos utilizando vibraciones del chasis" (del inglés: "Vehicle speed tracking using chassis vibrations") de M. Lindfors et. all. (IEEE Intelligent Vehicles Symposium 2016) describe un procedimiento para determinar la velocidad de un vehículo en función de una aceleración, que se detecta mediante un sensor de aceleración; en donde el sensor de aceleración está dispuesto en una carrocería del vehículo.

El objeto de la presente invención consiste en una determinación de la velocidad de un vehículo para la regulación de un motor de accionamiento del vehículo durante una velocidad baja y/o que varía con rapidez.

25 Revelación de la presente invención

La presente invención hace referencia a un procedimiento para la regulación de un motor de accionamiento de un vehículo con una determinación de velocidad; en donde particularmente el vehículo es una bicicleta eléctrica o una silla de ruedas asistida.

30 El vehículo comprende al menos un sensor de vibración y una rueda separada del sensor de vibración que posee al menos un generador de vibración. El generador de vibración en la rueda genera una señal de vibración mecánica en función de la velocidad del vehículo y transmite la señal de vibración a la rueda. El generador de vibración es, por ejemplo, la válvula del neumático en la rueda, una banda de rodadura de la rueda, un cojinete de la rueda, por ejemplo, un cojinete de bolas, y/o al menos un radio de la rueda. El generador de vibración vibra u oscila en función de la velocidad del vehículo. La frecuencia y/o la amplitud generada de la señal de vibración del generador de vibración se correlaciona preferentemente, con una ligera o nula latencia, con una variación de la velocidad del vehículo. La señal de vibración generada se transmite a un bastidor del vehículo, por ejemplo, a través del cojinete de la rueda, particularmente un cojinete de bolas.

35 El procedimiento conforme a la invención comprende al menos una detección de un espectro de frecuencia de vibración del bastidor del vehículo mediante un sensor de vibración. A continuación, se realiza una determinación de la velocidad del vehículo del momento, en función del espectro de frecuencia de vibración detectado. El procedimiento también presenta una regulación de un motor de accionamiento en función de la velocidad determinada. Ventajosamente, el procedimiento también determina la velocidad del momento durante velocidades bajas y/o ante velocidades del vehículo que varían rápidamente. De esta manera, resulta posible una regulación del motor de accionamiento para un sistema auxiliar confortable de desplazamiento o de puesta en marcha y/o para un sistema antibloqueo óptimo.

40 En una configuración preferida de la invención, el procedimiento comprende la generación de la señal de vibración en función de la velocidad del vehículo del momento mediante el generador de vibración. De manera particularmente preferida, la frecuencia de la señal de vibración generada es menor a 16 Hz y mayor a 20 kHz, con lo cual la frecuencia de la señal de vibración es imperceptible para los humanos. Gracias a esta configuración, se pueden generar ventajosamente altas calidades de señal de la señal de vibración sin perjuicios para el usuario del vehículo por vibraciones y/o ruidos molestos. En esta realización, la regulación del motor de accionamiento o la determinación de la velocidad del vehículo está libre de errores o es más precisa.

En una configuración, la determinación de la velocidad se realiza en función de una comparación del espectro de frecuencia de vibración detectado con al menos un espectro de referencia. En esta realización, la regulación del motor de accionamiento o la determinación de la velocidad del vehículo es ventajosamente muy precisa.

5 En una configuración alternativa, la determinación de la velocidad se realiza en función de una comparación de al menos una amplitud de al menos una frecuencia del espectro de frecuencia de vibración con al menos un valor umbral de amplitud. En esta configuración, la determinación de la velocidad se realiza particularmente en función de un período de tiempo entre los excesos del valor umbral de amplitud. En esta realización, la regulación del motor de accionamiento o la determinación de la velocidad del vehículo es rápida y precisa.

10 La invención también hace referencia a un generador de vibración como dispositivo. El generador de vibración está configurado para ser dispuesto en una rueda de un vehículo y para rotar conjuntamente con ella. El generador de vibración puede fijarse, por ejemplo, entre los radios de una rueda o en el buje de la rueda de una bicicleta eléctrica como vehículo. La fijación del generador de vibración en la rueda se realiza preferentemente por complementariedad de forma y/o por presión y en especial desmontable. El generador de vibración está configurado para generar una
15 señal de vibración mecánica en función de la velocidad del vehículo o de la velocidad de rotación de la rueda y para transmitir la señal de vibración a la rueda. El generador de vibración genera la señal de vibración, por ejemplo, en función de una fuerza centrífuga y/o en función del aire que circula alrededor del generador de vibración durante la marcha. El generador de vibración como dispositivo genera activamente la señal de vibración, por ejemplo, mediante un actuador. Ventajosamente, con el generador de vibración activo, es posible una determinación muy fiable de la velocidad durante velocidades bajas y/o velocidades que varían con rapidez.

20 En un perfeccionamiento, la señal de vibración mecánica del generador de vibración generada por el generador de vibración es imperceptible para los humanos, es decir que la frecuencia de la señal de vibración generada es menor a 16 Hz o mayor a 20 kHz. Gracias a este perfeccionamiento, el conductor, por ejemplo, un ciclista, no percibe la señal de vibración generada.

25 La presente invención también hace referencia a un sistema para la regulación del motor de accionamiento del vehículo. El sistema comprende al menos al sensor de vibración; en donde el sensor de vibración está configurado para ser dispuesto, por ejemplo, en el bastidor o en una carcasa de motor, es decir, separado de las ruedas. El sensor de vibración está configurado para detectar un espectro de frecuencia de vibración del bastidor del vehículo; en donde el espectro de frecuencia de vibración comprende la señal de vibración del generador de vibración, por
30 ejemplo, la señal de vibración de la banda de rodadura de la rueda. Preferentemente, el sensor de vibración es un sensor de aceleración, un sensor de presión o un micrófono. El sistema comprende además una unidad de control, la cual presenta una unidad informática. La unidad informática está configurada para ejecutar el procedimiento conforme a la invención. Para ello, la unidad informática detecta una señal de sensor del sensor de vibración y, en función de la señal de sensor detectada, genera una señal de control para el motor de accionamiento. Mediante el sistema conforme a la invención se detecta de manera fiable una velocidad baja del vehículo y/o una velocidad que
35 cambia rápidamente.

En una configuración preferida del sistema, el sensor de vibración está dispuesto en una carcasa del motor de accionamiento del vehículo, particularmente en una carcasa de un motor eléctrico de una bicicleta eléctrica, o en una carcasa de la unidad de control. La disposición del sensor de vibración en una carcasa cerrada, protege al sensor de vibración contra ensuciamiento y/o daños. Además, la disposición del sensor de vibración en una carcasa cerrada
40 presenta la ventaja de evitar una manipulación por parte del usuario del vehículo de la determinación de la velocidad.

En un perfeccionamiento de la invención, el sistema comprende el generador de vibración conforme a la invención como dispositivo, el cual genera activamente la señal de vibración, por ejemplo, mediante un actuador. De esta manera, el sistema resulta muy preciso y fiable.

45 La invención también hace referencia a un vehículo con el sistema conforme a la invención.

A continuación, se explica la presente invención de acuerdo con las formas de ejecución preferidas y los dibujos incluidos.

Figura 1: Bicicleta eléctrica como vehículo.

Figura 2: Silla de ruedas como vehículo.

50 Figura 3: Diagrama de operaciones del procedimiento.

Ejemplos de ejecución

En la figura 1 está representada una bicicleta eléctrica como vehículo 100. La bicicleta eléctrica 100 comprende un bastidor 101, dos ruedas 102, un motor de accionamiento 108 con una carcasa 110, un sensor de vibración 107, así como una unidad de control 109 con una carcasa 111. La bicicleta eléctrica 100 está configurada para ayudar a un ciclista a pedalear mediante un par motor del motor de accionamiento 108. En la rueda delantera 102 y/o, como está representado en la figura 1, en la rueda trasera 102 de la bicicleta eléctrica 100 está dispuesto, conforme a la invención, un generador de vibración 103, 104, 105, 106 y/o 112. Pueden estar dispuesto múltiples generadores de vibración 103, 104, 105, 106 y/o 112. El generador de vibración puede ser una válvula de neumático 104, una banda de rodadura 105, un cojinete 112 de una rueda 102, y/o al menos un radio 106 de la rueda 102. El generador de vibración 103 está configurado para generar una vibración mecánica de la rueda o bien una señal de vibración en función de una velocidad del vehículo 100 o de la velocidad de rotación de la rueda 102. La señal de vibración se transmite al bastidor 101 de la bicicleta eléctrica 100 mediante el cojinete de la rueda 112.

De manera alternativa, el generador de vibración puede estar configurado como un dispositivo activo 103, que genere activamente la señal de vibración mediante de un mecanismo de transmisión mecánico y/o un actuador y que, por ejemplo, esté dispuesto o fijado a los radios 106 de la rueda trasera 102. El generador de vibración 103, por ejemplo, detecta mediante un sensor una variable dependiente de la velocidad, por ejemplo, una fuerza centrífuga de la rueda 102 o el aire que circula alrededor del generador de vibración 103. El aire que circula provoca una resistencia a la presión o una diferencia de presión, que puede detectarse mediante un sensor. La señal de vibración es generada por el generador de vibración activo en función de la variable dependiente de la velocidad detectada mediante de un mecanismo de transmisión mecánico o un actuador. El actuador en el generador de vibración 103 es, por ejemplo, un motor eléctrico controlable o un componente MEMS, que puede generar vibraciones. El sensor de vibración activo conforme a la invención presenta la ventaja de que el mismo puede detectar la velocidad más rápido y con mayor precisión que, por ejemplo, un sensor Reed.

En la figura 2 está representada una silla de ruedas como vehículo 100 con al menos un motor de accionamiento 108; preferentemente, la silla de ruedas 100 comprende un motor de accionamiento respectivamente 108 en cada rueda 102. Además, cada una de las ruedas 102 presenta un anillo de enganche 201 para la transmisión de una fuerza manual de un conductor de la silla de ruedas a la rueda 102 para el accionamiento de la silla de ruedas 100. La silla de ruedas 100 está configurada para apoyar el accionamiento manual de un conductor de la silla de ruedas mediante un par motor del motor de accionamiento 108. De acuerdo con la invención, al menos en una rueda 102 de la silla de ruedas 100 está dispuesto un generador de vibración 103, 104, 105, 106 y/o 112. En la carcasa 110 del motor de accionamiento 108, la cual está conectada con el armazón o bien con el bastidor 101 de la silla de ruedas 100, está dispuesto un sensor de vibración 107.

En la figura 3 está representado el procedimiento conforme a la invención para la regulación del motor de accionamiento 108 de un vehículo 100 en un ejemplo de ejecución a modo de un diagrama de operaciones. La generación de la señal de vibración de la rueda 102 o del bastidor 101 puede suceder preferentemente de manera pasiva, es decir, por ejemplo, mediante una banda de rodadura 105, una válvula de neumático 104 y/o un radio de rueda 106 como generador de vibración. En una etapa opcional 310, la señal de vibración puede ser generada por el generador de vibración 103 mediante un actuador. El procedimiento presenta una detección 320 de un espectro de frecuencia de vibración mecánica del bastidor 101 mediante el sensor de vibración 107. El espectro de frecuencia de vibración comprende la señal de vibración del generador de vibración en la rueda, ya que la misma se transmite al bastidor 101 a través del cojinete de la rueda. A continuación, en la etapa 330 se determina la velocidad del vehículo 100 o bien de la bicicleta eléctrica 100 en función del espectro de frecuencia de vibración detectado.

La determinación 330 de la velocidad se puede realizar mediante una comparación del espectro de frecuencia de vibración detectado con al menos un espectro de referencia. Por ejemplo, en una tabla para una pluralidad de velocidades están almacenadas respectivamente frecuencias de referencia con amplitudes de referencia. En las frecuencias de referencia, el espectro de frecuencia de vibración detectado se puede comparar con las amplitudes de referencia, por ejemplo por substracción. Alternativamente, la comparación del espectro de frecuencia de vibración detectado con al menos un espectro de referencia también se puede realizar de manera gráfica, por ejemplo mediante un análisis de imagen o una comparación gráfica de un diagrama del espectro de frecuencia de vibración detectado con al menos un diagrama de un espectro de referencia que se puede asignar a una velocidad.

El procedimiento puede comprender opcionalmente una comparación 325 de una amplitud en al menos una frecuencia del espectro de frecuencia de vibración con un valor umbral de amplitud. En esta configuración, la velocidad del vehículo 100 se determina en la etapa 330 en función del período de tiempo entre los excesos del valor umbral de amplitud.

En una etapa posterior 340, el motor de accionamiento 108 se regula en función de la velocidad del vehículo 100 determinada. Preferentemente, la regulación 340 del motor de accionamiento en una bicicleta eléctrica 100 se realiza adicionalmente en función de un par manual detectado del eje del pedal, que es generado por el ciclista, o en el caso de una silla de ruedas asistida adicionalmente en función de una fuerza detectada sobre un anillo de enganche o en función de una aceleración de la silla de ruedas.

REIVINDICACIONES

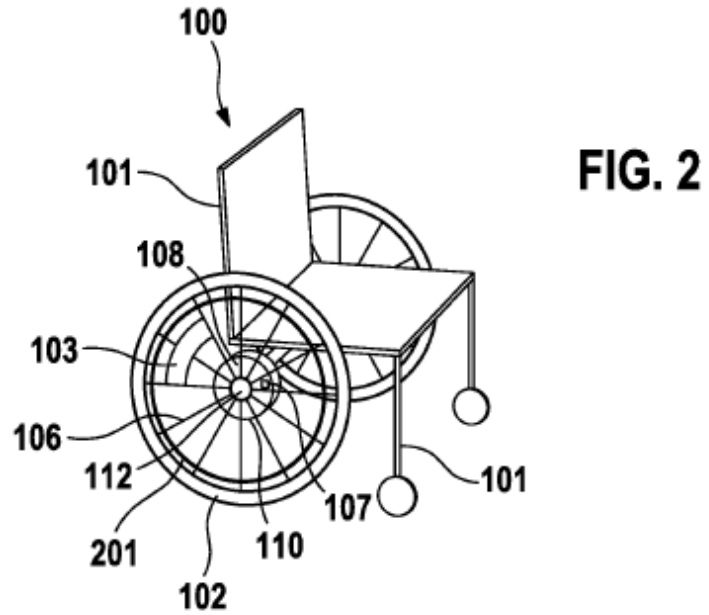
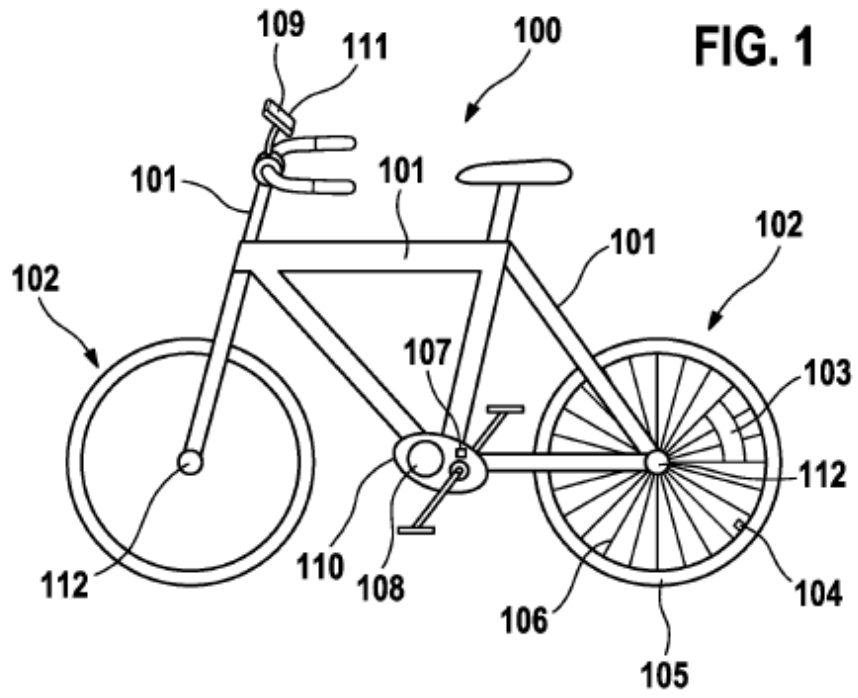
1. Procedimiento para la regulación de un motor de accionamiento (108) de un vehículo (100), el cual al menos comprende un sensor de vibraciones (107) y una rueda (102) separada del sensor de vibraciones (107); en donde en la rueda (102) está dispuesto un generador de vibración (103, 104, 105, 106, 112), el cual en función de la velocidad del vehículo (100) genera una señal de vibración mecánica; en donde la señal de vibración se transmite desde la rueda (102) al bastidor (101) del vehículo (100), en particular mediante un cojinete (112) de la rueda (102); en donde el procedimiento presenta las siguientes etapas:
- detección (320) de un espectro de frecuencia de vibración del bastidor (101) mediante el sensor de vibración (107);
 - determinación (330) de la velocidad del vehículo (100) en función del espectro de frecuencia de vibración detectado; y
 - regulación (340) del motor de accionamiento (108) en función de la velocidad del vehículo (100) determinada,
- caracterizado porque el procedimiento comprende la siguiente etapa:
- generación (310) de una señal de vibración mediante el generador de vibración (103); en donde el generador de vibración (103) genera activamente la señal de vibración mediante un actuador.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la determinación (330) de la velocidad se realiza en función de una comparación del espectro de frecuencia de vibración detectado con al menos un espectro de referencia.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el procedimiento comprende una comparación (325) de una amplitud en al menos una frecuencia del espectro de frecuencia de vibración con un valor umbral de amplitud; en donde la determinación (330) de la velocidad se realiza en función de un período de tiempo entre los excesos del valor umbral de amplitud.
4. Generador de vibración (103); en donde el generador de vibración (103) está configurado para:
- ser fijado a una rueda (102) de un vehículo y para rotar conjuntamente con ella; y
 - generar una señal de vibración en función de una velocidad del vehículo (100) o de una velocidad de rotación de la rueda (102); en donde el generador de vibración (103) genera activamente la señal de vibración mediante un actuador.
5. Generador de vibración (103) según la reivindicación 4, caracterizado porque la señal de vibración generada presenta una frecuencia menor a 16 Hz o mayor a 20 kHz.
6. Sistema (400) para la regulación de un motor de accionamiento (108) de un vehículo (100), el cual presenta un generador de vibración (103, 104, 105, 106, 112) en una rueda (101); en donde el sistema (400) comprende los siguientes componentes:
- al menos un sensor de vibración (107), el cual está configurado para:
 - i. ser dispuesto en un bastidor (101) del vehículo (100) separado de una rueda (102); y
 - ii. detectar un espectro de frecuencia de vibración del bastidor (101); en donde el espectro de frecuencia de vibración comprende una señal de vibración generada por el generador de vibración (103, 104, 105, 106, 112) en la rueda (101);
 - una unidad de control (109), en donde la unidad de control (109):
 - i. detecta una señal de sensor del sensor de vibración (107); y
 - ii. genera una señal de control para el motor de accionamiento (108) en función de la señal de sensor detectada; y

- un generador de vibración (103) según una de las reivindicaciones 4 ó 5.

7. Sistema (400) según la reivindicación 6, caracterizado porque el sensor de vibración (107) está dispuesto en una carcasa (110, 111) del motor de accionamiento (108) o de la unidad de control (109).

5 8. Sistema (400) según una de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque el sensor de vibración (107) es un sensor de aceleración, un sensor de presión o un micrófono.

9. Vehículo (100) con un sistema (400) según una de las reivindicaciones 6 a 8.



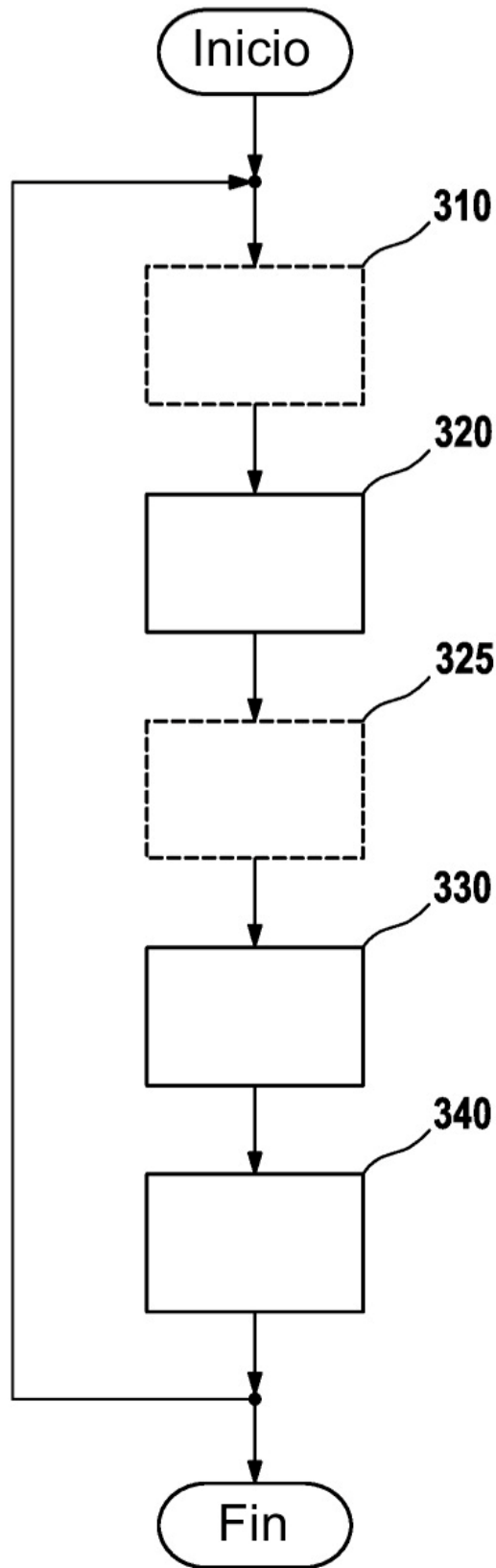


FIG. 3