

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 339**

51 Int. Cl.:

F16H 61/662 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2013** **E 13162841 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** **EP 2650571**

54 Título: **Transmisión de variación continua del tipo de correa, que tiene un dispositivo para la determinación de anomalías**

30 Prioridad:

10.04.2012 JP 2012089475

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

11.10.2017

73 Titular/es:

**SUZUKI MOTOR CORPORATION (100.0%)
300, Takatsuka-cho, Minami-ku
Hamamatsu-shi, Shizuoka-ken 432-8611, JP**

72 Inventor/es:

**MURAMATSU, GO y
AOKI, YUTA**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 637 339 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

Transmisión de variación continua del tipo de correa, que tiene un dispositivo para la determinación de anomalías

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Sector técnico de la invención

10 La presente invención se refiere a una transmisión de variación continua del tipo de correa que tiene un dispositivo para la determinación de anomalías según el preámbulo de cada una de las reivindicaciones 1, 3, 5 y 7. Dicho dispositivo es conocido, por ejemplo, a partir de la siguiente técnica anterior:

Descripción de la técnica relacionada

15 La transmisión de variación continua del tipo de correa comprende una correa sin fin en V y un par de poleas alrededor de las cuales está enrollada la correa en V. Una de las poleas es una polea de accionamiento conectada al cigüeñal de un vehículo y otra de las poleas es una polea libre conectada a una rueda. La transmisión de variación continua del tipo de correa cambia de manera continua la relación de los engranajes de transmisión por medio del cambio del diámetro de contacto de la correa con las poleas.

20 Cada una de las poleas comprende un par de caras cónicas y un engranaje de accionamiento. El par de caras cónicas están opuestas la una a la otra con una ranura en forma de V dispuesta entre las mismas. El engranaje de accionamiento hace que el par de caras se aproximen y se separen una de otra para cambiar la anchura de la ranura en forma de V. Una de las caras está fijada a un eje de rotación de la polea. Otra de las caras es desplazable en la dirección de la línea de rotación del eje de rotación. El diámetro de contacto de la correa con las poleas cambia al disminuir o aumentar la anchura de la ranura en forma de V en la que el par de caras están opuestas la una a la otra.

30 La correa en V está enrollada alrededor de las ranuras en V de las poleas.

La transmisión de variación continua del tipo de correa no puede transmitir potencia en el momento en que la correa está dañada. Un dispositivo convencional de detección de daños en la correa puede detectar daños en la correa incluso durante el funcionamiento. El dispositivo convencional de detección de daños en la correa detecta si la correa en V está dañada o no en base a la relación entre la relación de la velocidad de rotación entre un eje de entrada en el lado de la polea de accionamiento y un eje de salida en el lado de la polea libre, y una fuerza de accionamiento que hace que el par de caras se aproximen la una a la otra (ver, por ejemplo, el Documento de Patente 1 (Patente japonesa abierta a inspección pública N° 2003-42251).

40 Por otra parte, en la transmisión de variación continua del tipo de correa, la relación de transmisión de los engranajes cambia en base a la relación entre la anchura de la ranura en forma de V y una anchura de la correa de la correa en V. De este modo, si la anchura de la correa en forma de V aumenta o disminuye de manera anormal o la correa en V se ha desgastado, por lo que tiene una anchura menor, cambia la relación entre el diámetro de contacto de la correa y la relación de transmisión de los engranajes.

45 Dado que la anchura de la ranura en forma de V disminuye de manera insuficiente (la anchura de la ranura sigue siendo grande) o la correa en V se ha desgastado hasta tener una anchura más pequeña, la relación de los engranajes de transmisión con dicho diámetro de contacto con la correa disminuye gradualmente y la relación entre el diámetro de contacto de la correa y la relación de los engranajes de transmisión, en general, cambian. La reducción de la relación de los engranajes de transmisión empeora el consumo de combustible o las emisiones de gas, dado que es necesario hacer girar el motor a una mayor velocidad para obtener una velocidad determinada del vehículo.

50 Dado que la transmisión de variación continua del tipo de correa transmite la potencia por fricción entre la correa en V y las poleas, la eficiencia de la transmisión de potencia se reduce, si aceite o algo similar se fija a las mismas, cambiando de este modo el coeficiente de fricción entre la correa en V y las poleas.

55 Sin embargo, el dispositivo convencional de detección de daños en la correa detecta daños en la correa en V (más concretamente, un cambio en la rigidez debido a daños en el zuncho) y no puede detectar una anomalía en la totalidad de la transmisión de variación continua del tipo de correa, tal como un aumento o una disminución anormal de la anchura de la ranura en forma de V, un desgaste de la correa en V y un cambio en el coeficiente de fricción entre la correa en V y las poleas. El dispositivo convencional de detección de daños en la correa necesita asimismo medir la fuerza de accionamiento para hacer que el par de caras se aproximen la una a la otra, y de este modo existen inconvenientes en el número de componentes, en la eficiencia del montaje y en los costes.

60

El documento JP S62 255240 A da a conocer una transmisión con variación continua que tiene una polea cuya anchura es variable mediante presión hidráulica y mediante la utilización de valores detectados por diversos sensores. La relación de transmisión es controlada adecuadamente.

- 5 En los dispositivos de transmisión de variación continua de la técnica anterior puede ser difícil detectar con facilidad anomalías que se produzcan en la totalidad de la transmisión de variación continua del tipo de correa, tal como anomalías en la anchura de la ranura en forma de V (ensanchamiento o estrechamiento), desgaste de la correa en V, cambio en la eficiencia de la fricción entre la correa en V y la polea o similares.

10 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

15 La presente invención fue concebida teniendo en cuenta las circunstancias antes mencionadas, y un objetivo de la misma es dar a conocer un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa que pueda determinar anomalías en la totalidad de una transmisión de variación continua del tipo de correa con una estructura simple.

El objetivo anterior y otros objetivos pueden conseguirse según la presente invención, que da a conocer, en un aspecto, un dispositivo de determinación de anomalías que tiene las características de la reivindicación 1.

20 En este aspecto, puede ser preferente que la sección de determinación determine que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación del motor está comprendida en un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel del grado de apertura de la válvula de admisión, y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación del motor no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

25 En otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa que tiene las características de la reivindicación 3.

30 En este aspecto, puede ser preferente que la sección de determinación determine que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación del motor está comprendida en un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación del motor no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

35 En un aspecto adicional de la presente invención, se da a conocer asimismo un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa que comprende las características de la reivindicación 5.

40 En este aspecto, puede ser preferente que la sección de determinación determine que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación del motor está comprendida dentro de un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel del grado de apertura de la válvula de admisión, y la velocidad de rotación del motor está comprendida dentro de un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión, y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal en otros casos.

45 En otro aspecto más de la presente invención, se da a conocer asimismo un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa que comprende las características de la reivindicación 7.

50 En este aspecto, puede ser preferente que la sección de determinación determine que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad del vehículo calculada mediante la sección de cálculo para la comparación de la velocidad del vehículo está comprendida dentro de un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente, y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad del vehículo calculada mediante la sección de cálculo para la comparación de la velocidad del vehículo no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

55 En los aspectos anteriores, puede ser, además, preferente que se incluya adicionalmente una sección de advertencia que emite una alarma cuando se determina de forma continuada que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal durante un periodo más prolongado que el periodo de tiempo predeterminado de determinación de fallos, fijado previamente.

60 Según el dispositivo de determinación de anomalías, para una transmisión de variación continua del tipo de correa de las diversas realizaciones de la presente invención con las estructuras mencionadas anteriormente, es posible determinar de forma efectiva anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua del tipo de correa con una estructura sencilla. Por otra parte, la naturaleza y otros rasgos característicos y/o ventajas resultarán más claros a partir de las siguientes descripciones, realizadas haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La figura 1 es una vista de la configuración de un sistema que muestra un motor que comprende un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una primera realización de la presente invención;
- la figura 2 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la primera realización de la presente invención;
- 10 la figura 3 es una vista conceptual que representa un gráfico del control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la primera realización de la presente invención;
- la figura 4 es una vista de la configuración de un sistema que muestra un motor que comprende un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una segunda
- 15 realización de la presente invención;
- la figura 5 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la segunda realización de la presente invención;
- 20 la figura 6 es una vista conceptual que representa un gráfico del control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la segunda realización de la presente invención;
- la figura 7 es una vista de la configuración de un sistema que muestra un motor que comprende un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una tercera
- 25 realización de la presente invención;
- la figura 8 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la tercera realización de la presente invención;
- la figura 9 es una vista de la configuración de un sistema que muestra un motor que comprende un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una cuarta
- 30 realización de la presente invención;
- la figura 10 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la cuarta realización de la presente invención; y
- 35 la figura 11 es una vista conceptual que representa un gráfico del control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la cuarta realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERENTE

- 40 A continuación se describirá un dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según las realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.
- [Primera realización]
- 45 Con referencia a las figuras 1 a 3, se describirá un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión variable del tipo de correa según una primera realización de la presente invención.
- El dispositivo -1- para la determinación de anomalías determina anomalías en una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa e indica al usuario que realice un mantenimiento o una reparación de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.
- 50 Tal como se muestra en la figura 1, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la realización comprende una polea de accionamiento -6- dispuesta sobre el cigüeñal -5- de un motor -3-, una polea libre -8- conectada al semieje -7-, y una correa -9- en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento -6- y de la polea libre -8-.
- 55 El cigüeñal -5- del motor -3- es un eje de accionamiento de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa. El semieje -7- es un eje libre que obtiene la fuerza de accionamiento de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa mediante un eje accionado -11- en el que está dispuesta la polea libre -8-, un engranaje -12- fijado al eje accionado -11-, un engranaje -13- que engrana con el engranaje -12-, un eje intermedio -15- que tiene el engranaje -13-, un engranaje -16- fijado al eje intermedio -15-, y un engranaje -17- que engrana con el engranaje -16-.
- 60

La polea de accionamiento -6- comprende una cara móvil -18- que se puede desplazar en la dirección axial del cigüeñal -5-, una cara fija -19- fijada al cigüeñal -5- y un engranaje de accionamiento -21- que hace que la cara móvil -18- y la cara fija -19- se acerquen y se separen una de otra.

5 La cara móvil -18- y la cara fija -19- son opuestas entre sí con una ranura en forma de V entre ellas. La cara móvil -18- está dispuesta más próxima al motor -3-, y la cara fija -19- está dispuesta separada del motor -3-, es decir, en el lado extremo distal del cigüeñal -5-. La cara móvil -18- se desplaza en la dirección axial del cigüeñal -5- para aumentar o disminuir la anchura de la ranura en forma de V para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento -6- o el diámetro de contacto con la correa -9- en V.

10 El engranaje de accionamiento -21- comprende una placa de accionamiento móvil -22- y un rodillo de contrapeso -23-. La placa de accionamiento móvil -22- está dispuesta en el lado de la superficie posterior de la cara móvil -18-, esto es, en una posición más próxima al motor -3- que la cara móvil -18-, para girar de forma integrada con la cara móvil -18-. El rodillo de contrapeso -23- está mantenido entre la cara móvil -18- y la placa de accionamiento móvil -22-.

15 La distancia entre la placa de accionamiento móvil -22- y la cara móvil -18- disminuye gradualmente hacia la circunferencia exterior de la misma.

20 Por otra parte, la polea libre -8- comprende una cara móvil -25- que se puede desplazar en la dirección axial del eje accionado -11-, una cara fija -26- fijada al eje accionado -11-, y un resorte -27- que arrastra la cara móvil -25- en una dirección para que se aproxime a la cara fija -26-.

25 La cara móvil -25- y la cara fija -26- son opuestas entre sí con una ranura en forma de V entre ambas. La cara fija -26- está dispuesta más próxima a una rueda -28- y la cara móvil -25- está dispuesta separada de la rueda -28-. Esto es, la polea libre -8- y la polea de accionamiento -6- tienen relaciones de disposición invertidas entre la cara móvil -18- y la cara fija -19-, y entre la cara móvil -25- y la cara fija -26-. La cara móvil -25- se desplaza en la dirección axial del eje accionado -11- para aumentar o disminuir la anchura de la ranura en forma de V para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea libre -8- o el diámetro de contacto con la correa -9- en V.

30 En la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, cuando el cigüeñal -5- gira a gran velocidad se genera una fuerza centrífuga en el rodillo de contrapeso -23-. El rodillo de contrapeso -23- hace que la cara móvil -18- y la cara fija -19- se aproximen la una a la otra por medio de la fuerza centrífuga para aumentar el diámetro efectivo y el diámetro de contacto con la correa -9- en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento -6-. De este modo la correa -9- en V es arrastrada hacia la polea de accionamiento -6- para clavarse en la ranura en forma de V de la polea libre -8- venciendo el resorte -27-. De este modo disminuyen el diámetro efectivo y el diámetro de contacto de la polea libre -8-.

35 La relación de los engranajes de transmisión de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa aumenta por medio de la serie de operaciones de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

40 En la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, cuando el cigüeñal -5- gira a baja velocidad, se reduce la fuerza centrífuga que actúa sobre el rodillo de contrapeso -23-.

45 Cuando se reduce la fuerza centrífuga que actúa sobre el rodillo de contrapeso -23-, el resorte -27- hace que la cara móvil -25- y la cara fija -26- se aproximen la una a la otra para aumentar el diámetro efectivo y el diámetro de contacto con la correa -9- en V enrollada alrededor de la polea libre -8-. La correa -9- en V es arrastrada de este modo hacia la polea libre -8- para clavarla en la ranura en forma de V de la polea de accionamiento -6-. De este modo disminuyen el diámetro efectivo y el diámetro de contacto de la polea de accionamiento -6-. La relación de los engranajes de transmisión de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa disminuye por medio de la serie de operaciones de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

50 En la figura 1, se muestran las poleas -6- y -8- que tienen una relación de los engranajes de transmisión elevada, en la parte entre los ejes -5- y -11-, y una relación de los engranajes de transmisión reducida en la parte exterior a los ejes -5- y -11-.

55 El dispositivo -1- de determinación de anomalías comprende un sensor -31- de velocidad del motor, un sensor -33- de apertura de la válvula de admisión, una sección de determinación -35- y una sección de advertencia -36-. El sensor -31- de velocidad del motor detecta la velocidad de rotación NE del motor -3-. El sensor -33- de apertura de la válvula de admisión detecta el grado de apertura θ_h de la válvula de admisión -32- que ajusta la entrada de aire al motor -3-. La sección de determinación -35- determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal o no en base al grado o a la magnitud del cambio en la velocidad de rotación NE del motor -3- con respecto al grado de apertura θ_h de la válvula de admisión -32-.

60

La sección de advertencia -36- emite una advertencia o una alarma cuando se determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal de forma continuada durante un periodo de tiempo más prolongado que un periodo de tiempo T_f predeterminado, previamente fijado, de determinación de fallos.

5 El sensor -31- de velocidad del motor detecta la velocidad de rotación del cigüeñal -5- o la velocidad de rotación de un árbol de levas, no mostrado, que acciona un engranaje de válvula no mostrado, como la velocidad de rotación NE del motor -3-.

10 La válvula de admisión -32- es una válvula de control del flujo de aire dispuesta en el sistema de admisión del motor -3-. La válvula de admisión -32- es, en general, una válvula de mariposa.

El sensor -33- de apertura de la válvula de admisión detecta el grado de apertura de la válvula de admisión -32- en base a la magnitud de la rotación de un elemento de la válvula, no mostrado, de la válvula de admisión -32-.

15 La sección de advertencia -36- informa que son precisas operaciones tales como inspección, mantenimiento y reparación de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, mediante un procedimiento que es advertido fácilmente por el usuario tal como un contacto visual, un contacto auditivo y un contacto háptico. Para ser más concretos, la sección de advertencia -36- utiliza un dispositivo luminoso tal como un LED, un altavoz, un péndulo que provoca una oscilación o similares.

20 El control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo -1- de determinación de anomalías será descrito más específicamente.

25 La figura 2 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua del tipo de correa, según la primera realización de la presente invención.

30 Tal como se describe en el diagrama de flujo de la figura 2, la sección de determinación -35- del dispositivo -1- de determinación de anomalías según la realización determina que la transmisión de variación continua -2- de tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación NE del motor -3- está comprendida dentro de un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel del grado de apertura T_h de la válvula de admisión -32-.

35 La sección de determinación -35- determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación NE del motor -3- no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías. Esto es, la sección de determinación -35- tiene un intervalo F_a bidimensional de determinación de anomalías (descrito más adelante utilizando la figura 3) en el que se determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando el grado de apertura T_h ($0\% \leq T_h \leq 100\%$) de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3- se muestran sobre un plano.

40 Más concretamente, la sección de determinación -35- determina, en primer lugar, si el grado de apertura T_h de la válvula de admisión -32- detectado por el sensor -33- de apertura de la válvula de admisión está o no dentro de un intervalo de grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo $T_{hLow} < \text{grado de apertura } T_h < \text{grado de apertura anormal alto } T_{hHigh}$) (etapa S1).

45 Cuando el grado de apertura T_h está dentro del intervalo de grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo $T_{hLow} < \text{grado de apertura } T_h < \text{grado de apertura anormal alto } T_{hHigh}$), la sección de determinación -35- pasa a la etapa S2.

50 Por otra parte, cuando el grado de apertura T_h está fuera del intervalo de grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo $T_{hLow} < \text{grado de apertura } T_h < \text{grado de apertura anormal alto } T_{hHigh}$), la sección de determinación -35- repite la etapa S1.

55 Posteriormente, la sección de determinación -35- determina si la velocidad de rotación del cigüeñal -5- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor, es decir, la velocidad de rotación NE del motor -3-, está o no dentro de un intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor $NE_{fLow} < \text{velocidad de rotación NE} < \text{velocidad de rotación anormal alta del motor } NE_{fHigh}$) (etapa S2).

60 Cuando la velocidad de rotación NE está dentro del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor $NE_{fLow} < \text{velocidad de rotación NE} < \text{velocidad de rotación anormal alta del motor } NE_{fHigh}$), la sección de determinación -35- pasa a la etapa S3.

65 Por otra parte, cuando la velocidad de rotación NE está fuera del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor $NE_{fLow} < \text{velocidad de rotación NE} < \text{velocidad de rotación anormal alta del motor } NE_{fHigh}$), la sección de determinación -35- vuelve a la etapa S1 y repite el control de la determinación de anomalías.

5 El intervalo del grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo Th_{fLow} < grado de apertura Th < grado de apertura anormal alto Th_{fHigh}) y el intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NE_{fLow} < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NE_{fHigh}) definen el intervalo Fa de determinación de anomalías que se extiende en una manera plana mediante la representación del grado de apertura Th y de la velocidad de rotación NE en dos ejes perpendiculares entre sí.

10 Cuando el grado de apertura Th y la velocidad de rotación NE del motor son representados en un sistema de coordenadas ortogonales con el grado de apertura Th y la velocidad de rotación NE como los ejes respectivos, una zona que tenga una forma rectangular, u otras formas apropiadas tales como una forma escalonada o una forma poligonal en las que cambia el intervalo de la velocidad de rotación anormal del motor para cada nivel del grado de apertura Th , o el intervalo del grado de apertura anormal cambia para cada nivel de la velocidad de rotación NE , una forma ovalada y una forma circular pueden ser fijadas para el intervalo Fa de determinación de anomalías.

15 Esto es, la sección de determinación -35- busca si el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3- están o no dentro del intervalo Fa de determinación de anomalías en la etapa $S1$ y en la etapa $S2$.

20 Posteriormente, la sección de determinación -35- mide el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías (etapa $S3$) y añade el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías al periodo de tiempo total T de determinación de anomalías. Esto es, la sección de determinación -35- calcula el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (el valor actual) = el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (un valor anterior) + el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías, y guarda el nuevo periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (etapa $S4$).

25 El ciclo para la ejecución del control de la determinación de anomalías puede ser utilizado como el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías. El periodo de tiempo total T de determinación de anomalías es guardado en una memoria, tal como una memoria EEPROM, de manera que es guardado incluso cuando el vehículo está apagado.

30 Posteriormente, la sección de determinación -35- determina si el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa o no el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos (etapa $S5$).

35 En esta determinación, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35- da instrucciones a la sección de advertencia -36- para que emita una alarma (etapa $S6$) y, a continuación, finaliza el proceso.

40 Por otra parte, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías no sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35- vuelve a la etapa $S1$ y repite el control de la detección de anomalías.

La figura 3 muestra un gráfico que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua del tipo de correa, según la primera realización de la presente invención.

45 Tal como se muestra en la figura 3, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la realización tiene una relación entre el grado de apertura Th y la velocidad de rotación NE del motor indicada mediante una línea continua en el momento de su fabricación o de que haya sido sometida a revisión, en la que componentes tales como la correa -9- en V han sido apropiadamente sustituidos. Sin embargo, cuando la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se deteriora, la relación entre el grado de apertura Th y la velocidad de rotación NE del motor cambia a una relación indicada mediante una línea de trazos.

50 Más concretamente, en una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa deteriorada, la velocidad de rotación NE del motor asciende casi totalmente mientras que el grado de apertura de la válvula de admisión -32- todavía es bajo comparado con una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, nueva o casi nueva.

55 De este modo, el dispositivo -1- de determinación de anomalías determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal en el momento en que el grado de apertura Th está dentro del intervalo del grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo Th_{fLow} < grado de apertura Th < grado de apertura anormal alto Th_{fHigh}) y la velocidad de rotación NE está dentro del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NE_{fLow} < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NE_{fHigh}). Esto es, cuando el grado de apertura Th y la velocidad de rotación NE están dentro del intervalo Fa de determinación de anomalías.

60 En resumen, el dispositivo -1- de determinación de anomalías determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es o no anormal buscando si el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor están incluidos o no en el intervalo bidimensional Fa de determinación de anomalías.

5 Dado que la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se desgastan con el uso, la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- precisan ser sustituidos periódicamente. Sin embargo, el usuario puede no darse cuenta del desgaste de la correa -9- en V o del rodillo de contrapeso -23- o de anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, hasta que los síntomas de un fallo irremediable son evidentes, por ejemplo, hasta que el consumo de combustible disminuye visiblemente o el vehículo deja de funcionar debido a la desconexión de la correa -9- en V.

10 De este modo, el dispositivo -1- de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente invención determina anomalías de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa en base a la relación entre el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3-. Cuando la duración acumulada de una situación de anomalía sobrepasa el periodo de tiempo Tf de determinación de fallos, el dispositivo -1- de determinación de anomalías insta al usuario a realizar una inspección, mantenimiento o reparación de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

15 Para determinar anomalías en la transmisión de variación continua -2- de tipo de correa, el dispositivo -1- de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente invención no analiza las condiciones de los componentes respectivos tales como la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23-, sino que controla si se mantienen o no las funciones y el comportamiento de la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa. En consecuencia, el dispositivo -1- de determinación de anomalías de la primera realización presente puede detectar anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, tal como un aumento o una disminución anormal de la anchura de la ranura en forma de V, un desgaste de la correa -9- en V y un cambio en el coeficiente de fricción entre la correa -9- en V y las poleas -6- y -8-.

20 Además, el dispositivo -1- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa de la presente realización determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa por medio de la utilización de elementos de detección, tales como el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3- utilizados originariamente para el control del funcionamiento del motor -3-. En consecuencia, el número de componentes, la eficiencia del montaje y los costes del motor -3-, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa y un dispositivo de control, no mostrado, como disposiciones existentes, no quedan afectados.

25 [Segunda realización]

30 A continuación se describirá un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una segunda realización de la presente invención, haciendo referencia a las figuras 4 a 6.

35 La figura 4 muestra la configuración de un sistema de un motor que comprende el dispositivo para la detección de anomalías en el caso de una transmisión de variación continua del tipo de correa según la segunda realización.

40 En la segunda realización, a los elementos que se corresponden con los de la primera realización se les han asignado los mismos numerales de referencia para omitir una descripción duplicada.

45 Tal como se muestra en la figura 4, el dispositivo -1A- para la determinación de anomalías según la presente realización comprende el sensor -31- de velocidad del motor, un sensor de presión -38- y una sección de determinación -35A-. El sensor -31- de velocidad del motor detecta la velocidad de rotación NE del motor -3-. El sensor de presión -38- detecta la presión de admisión PM del motor -3-. La sección de determinación -35A- determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es o no anormal, en base al grado o magnitud de un cambio en la velocidad de rotación NE del motor -3- con respecto a la presión de admisión PM detectada por el sensor de presión -38-.

50 El control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo -1A- de determinación de anomalías será descrito más específicamente.

55 La figura 5 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la segunda realización.

60 Tal como se muestra en la figura 5, la sección de determinación -35A- del dispositivo -1A- de determinación de anomalías, determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal en el caso en el que la velocidad de rotación NE del motor -3- esté comprendida en un intervalo predeterminado de detección de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión PM del motor -3-.

65

5 Por otra parte, la sección -35A- de determinación determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es normal en la situación en la que la velocidad de rotación NE del motor -3- no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías. Esto es, la sección -35A- de determinación tiene un intervalo bidimensional Fb de determinación de anomalías (descrito más adelante utilizando la figura 6) en el que se determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando la presión de admisión PM (presión de admisión máxima (presión negativa) \leq presión de admisión PM \leq presión atmosférica) del motor -3-, y la velocidad de rotación NE del motor -3- se muestran en un plano.

10 Más concretamente, la sección -35A- de determinación determina en primer lugar si la presión de admisión PM del motor -3- detectada por el sensor de presión -38- está o no dentro de un intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja PMfLow < presión de admisión PM < presión de admisión anormal alta PMfHigh) (etapa S11).

15 Cuando la presión de admisión PM está dentro del intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja PMfLow < presión de admisión PM < presión de admisión anormal alta PMfHigh), la sección de determinación -35A- pasa a la etapa S12.

20 Por otra parte, cuando la presión de admisión PM está fuera del intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja PMfLow < presión de admisión PM < presión de admisión anormal alta PMfHigh) la sección de determinación -35A- repite la etapa S11.

25 Posteriormente, la sección -35A- de determinación determina si la velocidad de rotación del cigüeñal -5- detectada por el sensor -31- de velocidad de motor, es decir, la velocidad de rotación NE del motor -3- está o no dentro de un intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NEfHigh) (etapa S12).

30 En esta operación, cuando la velocidad de rotación NE está dentro del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NEfHigh), la sección -35A- de determinación pasa a la etapa S13.

35 Por otra parte, cuando la velocidad de rotación NE está fuera del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NEfHigh), la sección de determinación -35A- vuelve a la etapa S11 y repite el control de la determinación de anomalías.

40 El intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja PMfLow < presión de admisión PM < presión de admisión anormal alta PMfHigh) y el intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal del motor baja NEfLow < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal del motor alta NEfHigh) definen el intervalo Fb de determinación de anomalías que se extiende de un modo plano representando la presión de admisión PM y de la velocidad de rotación NE en dos ejes perpendiculares entre sí.

45 Cuando la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor son representadas en un sistema de coordenadas ortogonales con la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE como los ejes respectivos, una zona que tiene una forma rectangular, u otras formas apropiadas tales como una forma escalonada o una forma poligonal en la que el intervalo de la velocidad de rotación anormal del motor cambia para cada nivel de la presión de admisión PM, o el intervalo de presión de admisión anormal cambia para cada nivel de la velocidad de rotación NE, una forma ovalada y una forma circular pueden establecerse para el intervalo Fb de determinación de anomalías.

50 Esto es, en la etapa S11 y en la etapa S12, la sección de determinación -35A- busca si la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3- están o no dentro del intervalo Fb de determinación de anomalías.

55 Posteriormente, la sección de determinación -35A- mide el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías (etapa S13) y añade el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías al periodo de tiempo total T de determinación de anomalías. Esto es, la sección de determinación -35A- calcula un periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (el valor actual) = el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (el valor anterior) + el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías, y guarda el nuevo periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (etapa S14).

60 Se puede utilizar el ciclo para la ejecución del control de la determinación de anomalías como el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías. El periodo de tiempo total T de determinación de anomalías se guarda en una memoria tal como una memoria EEPROM, de manera que quede guardado incluso cuando el vehículo está apagado.

65 Posteriormente, la sección -35A- de determinación, determina si el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa o no un periodo de tiempo Tf de determinación de fallos (etapa S15).

En este momento, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa el periodo de tiempo Tf de determinación de fallos, la sección -35A- de determinación, da instrucciones a la sección de advertencia -36- para que emita una alarma (etapa S16) y finaliza el proceso.

5 Por otra parte, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías no sobrepasa el periodo de tiempo Tf de determinación de fallos, la sección -35A- de determinación vuelve a la etapa S11 y repite el control de la determinación de anomalías.

10 La figura 6 es un gráfico que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la segunda realización de la presente invención.

15 Tal como se muestra en la figura 6, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa de la segunda realización tiene una relación entre la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del vehículo indicada mediante una línea continua en el momento de su fabricación o de haber sido sometida a una revisión en la que componentes tales como la correa -9- en V han sido sustituidos apropiadamente. No obstante, cuando la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se deteriora, la relación entre la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor cambia a la relación indicada mediante una línea de trazos.

20 Más concretamente, en una transmisión deteriorada de variación continua -2- del tipo de correa, la presión de admisión PM sube en una primera fase con respecto al aumento de la velocidad de rotación NE del motor, si se compara con una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, nueva o casi nueva.

25 De este modo, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías, determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando la presión de admisión PM está dentro del intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja PMfLow < presión de admisión PM < presión de admisión anormal alta PMfHigh) y la velocidad de rotación NE del motor está dentro del intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (velocidad de rotación anormal baja del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < velocidad de rotación anormal alta del motor NEfHigh), esto es, cuando la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE están dentro del intervalo de determinación Fb de anomalías.

30 En resumen, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es o no anormal, buscando si la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3- están comprendidas o no en el intervalo bidimensional Fb de determinación de anomalías.

35 Dado que la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se desgastan con el uso, la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- precisan ser sustituidos periódicamente. Sin embargo, el usuario puede no darse cuenta del desgaste de la correa -9- en V o del rodillo de contrapeso -23- o de anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa hasta que los síntomas de un fallo irremediable son evidentes, por ejemplo, hasta que el consumo de combustible disminuye visiblemente o el vehículo deja de funcionar debido a la desconexión de la correa -9- en V.

40 De este modo, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, en base a la relación entre la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3-. Cuando la duración acumulada de una situación de anomalía sobrepasa el periodo de tiempo Tf de determinación de fallos, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías insta al usuario a realizar una inspección, mantenimiento o reparación de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

45 Para determinar anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías en el caso de una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización no analiza las condiciones de los componentes respectivos tales como la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23-, sino que controla si se mantienen o no las funciones y el comportamiento de la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa. En consecuencia, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías puede detectar anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, tal como un aumento o una disminución anormal de la anchura de la ranura en forma de V, el desgaste de la correa -9- en V y un cambio en el coeficiente de fricción entre la correa -9- en V y las poleas -6- y -8-.

50 Además, el dispositivo -1A- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa de acuerdo con la segunda realización presente determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa mediante la utilización de elementos de detección, tales como la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3- utilizados originariamente para el control del funcionamiento del motor -3-. En consecuencia, el número de componentes, la eficiencia del montaje y los costes del motor -3-, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa y un dispositivo de control, no mostrado, como disposiciones existentes, no quedan afectados.

65

[Tercera realización]

5 A continuación se describirá un dispositivo para la determinación de anomalías en el caso de una transmisión de variación continua del tipo de correa según una tercera realización de la presente invención haciendo referencia a las figuras 7 y 8.

10 La figura 7 muestra la configuración de un sistema de un motor que comprende el dispositivo para la detección de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la tercera realización de la presente invención.

En la tercera realización presente, a los elementos que se corresponden con los de la primera y la segunda realizaciones les han sido asignados los mismos numerales de referencia para omitir una descripción duplicada.

15 Tal como se muestra en la figura 7, el dispositivo -1B- para la determinación de anomalías según la presente realización comprende el sensor -31- de velocidad del motor, el sensor -33- de apertura de la válvula de admisión, el sensor de presión -38- y una sección de determinación -35B-. El sensor -31- de velocidad del motor detecta la velocidad de rotación NE del motor -3-. El sensor -33- de apertura de la válvula de admisión detecta el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y ajusta la entrada de aire al motor -3-. El sensor de presión -38- detecta la presión de admisión PM del motor -3-. La sección de determinación -35B- determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es o no anormal en base a la magnitud de un cambio en la velocidad de rotación NE del motor -3- con respecto al grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y a la magnitud del cambio en la velocidad de rotación NE del motor -3- con respecto a la presión de admisión PM detectada por el sensor de presión -38-.

25 A continuación, se describirá más específicamente el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo -1B- de determinación de anomalías.

30 La figura 8 es un diagrama de flujo que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la tercera realización.

35 Tal como se muestra en la figura 8, la sección de determinación -35B- del dispositivo -1B- de determinación de anomalías de la presente realización determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación NE del motor -3- está comprendida en un intervalo predeterminado de detección de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión PM del motor -3-. La sección de determinación -35B- determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación NE del motor -3- no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

40 La sección de determinación -35B- determina asimismo que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación NE del motor -3- está comprendida en un intervalo predeterminado de detección de anomalías fijado previamente para cada nivel del grado de apertura Th de la válvula de admisión -32-, y la velocidad de rotación NE del motor -3- está comprendida en el intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión PM. La sección de determinación -35B- determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es normal en otros casos.

50 Esto es, la sección de determinación -35B- tiene un intervalo bidimensional Fa de determinación de anomalías en el que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se determina que es anormal cuando el grado de apertura Th ($0\% \leq Th \leq 100\%$) de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3- se muestran en un plano, y el intervalo bidimensional Fb de determinación de anomalías en el que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se determina que es anormal cuando la presión de admisión PM (presión de admisión máxima (presión negativa) \leq presión de admisión PM \leq presión atmosférica) del motor -3- y la velocidad de rotación NE del motor -3- se muestran sobre un plano.

55 Más concretamente, la sección de determinación -35B- determina si el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- detectado por el sensor -33- de apertura de la válvula de admisión está o no dentro del intervalo de grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo, $ThfLow < \text{grado de apertura } Th < \text{grado de apertura anormal alto } ThfHigh$) (etapa S21).

60 Cuando el grado de apertura Th está dentro del intervalo del grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo, $ThfLow < \text{grado de apertura } Th < \text{grado de apertura anormal alto } ThfHigh$), la sección de determinación -35B- pasa a la etapa S22.

ES 2 637 339 T3

Por otra parte, cuando el grado de apertura Th está fuera del intervalo del grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo, $ThfLow < \text{grado de apertura } Th < \text{grado de apertura anormal alto } ThfHigh$), la sección de determinación -35B- repite la etapa S21.

5 Posteriormente, la sección de determinación -35B- determina si la velocidad de rotación del cigüeñal -5- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor, es decir, la velocidad de rotación NE del motor -3-, está o no dentro de un primer intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (primera velocidad de rotación anormal baja del motor $NEfLow1 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{primera velocidad de rotación anormal alta del motor } NEfHigh1$) (etapa S22).

10 Cuando la velocidad de rotación NE está dentro del primer intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (primera velocidad de rotación anormal baja del motor, $NEfLow1 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{primera velocidad de rotación anormal alta del motor } NEfHigh1$), la sección de determinación -35- pasa a la etapa S23.

15 Por otra parte, cuando la velocidad de rotación NE está fuera del primer intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (primera velocidad de rotación anormal baja del motor, $NEfLow1 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{primera velocidad de rotación anormal alta del motor } NEfHigh1$), la sección de determinación -35B- vuelve a la etapa S21 y repite el control de la determinación de anomalías.

20 Posteriormente, la sección de determinación -35B- determina si la presión de admisión PM del motor -3- detectada por el sensor de presión -38- está o no dentro de un intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja $PMfLow < \text{presión de admisión PM} < \text{presión de admisión anormal alta } PMfHigh$) (etapa S23).

25 Cuando la presión de admisión PM está dentro del intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja $PMfLow < \text{presión de admisión PM} < \text{presión de admisión anormal alta } PMfHigh$), la sección de determinación -35B- pasa a la etapa S24.

30 Por otra parte, cuando la presión de admisión PM está fuera del intervalo de presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja $PMfLow < \text{presión de admisión PM} < \text{presión de admisión anormal alta } PMfHigh$), la sección de determinación -35B- repite la etapa S21.

35 Posteriormente, la sección de determinación -35B- determina si la velocidad de rotación del cigüeñal -5- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor, es decir, la velocidad de rotación NE del motor -3-, está o no dentro de un segundo intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (segunda velocidad baja de rotación anormal del motor $NEfLow2 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{segunda velocidad alta de rotación anormal del motor } NEfHigh2$), (etapa S24).

40 Cuando la velocidad de rotación NE está dentro del segundo intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (segunda baja velocidad anormal de rotación del motor, $NEfLow2 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{segunda alta velocidad anormal de rotación del motor } NEfHigh2$), la sección de determinación -35B- pasa a la etapa S25.

45 Por otra parte, cuando la velocidad de rotación NE está fuera del segundo intervalo de velocidad anormal de rotación del motor (segunda baja velocidad anormal de rotación del motor, $NEfLow2 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{segunda alta velocidad anormal de rotación del motor } NEfHigh2$), la sección de determinación -35B- vuelve a la etapa S21 y repite el control de la determinación de anomalías.

50 El intervalo del grado de apertura anormal (grado de apertura anormal bajo, $ThfLow < \text{grado de apertura } Th < \text{grado de apertura anormal alto } ThfHigh$) y el primer intervalo de velocidad de rotación anormal del motor (primera velocidad de rotación anormal baja del motor $NEfLow1 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{primera velocidad de rotación anormal alta del motor } NEfHigh1$) corresponde al intervalo Fa de detección de anomalías de la primera realización.

55 Además, el intervalo de la presión de admisión anormal (presión de admisión anormal baja $PMfLow < \text{presión de admisión PM} < \text{presión de admisión anormal alta } PMfHigh$) y el segundo intervalo de velocidad anormal de rotación del motor (segunda baja velocidad anormal de rotación del motor $NEfLow2 < \text{velocidad de rotación NE} < \text{segunda alta velocidad anormal de rotación del motor } NEfHigh2$) corresponden al intervalo Fb de detección de anomalías de la segunda realización.

60 Esto es, la sección de determinación -35B- busca si el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32-, la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3- están o no dentro de los intervalos de detección de anomalías Fa y Fb en las etapas S21 a S24.

65 Posteriormente, la sección de determinación -35B- mide el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías (etapa S25) y añade el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías al periodo de tiempo total T de determinación de anomalías. Es decir, la sección de determinación -35B- calcula el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (valor actual) = periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (valor anterior) + el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías, y guarda el nuevo periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (etapa S26). Se puede utilizar el ciclo de ejecución del control de la determinación de

anomalías como el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías. El periodo de tiempo total T de determinación de anomalías es guardado en una memoria tal como una memoria EEPROM, de manera que queda guardado incluso en el caso en que el vehículo esté apagado.

- 5 Posteriormente, la sección de determinación -35B- determina si el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa o no el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos (etapa S27).

10 En esta determinación, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35B- da instrucciones a la sección de advertencia -36- para que emita una alarma (etapa S28), y finaliza el proceso.

15 Por otra parte, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías no sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35B- vuelve a la etapa S21 y repite el control de la determinación de anomalías.

20 Para determinar anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, el dispositivo -1B- de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización, no analiza las condiciones de los componentes respectivos tales como la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23-, sino que controla si se mantienen o no las funciones y el comportamiento de la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa. En consecuencia, el dispositivo -1B- de determinación de anomalías puede detectar anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, tal como un aumento o una disminución anormal de la anchura de la ranura en forma de V, el desgaste de la correa -9- en V y un cambio en el coeficiente de fricción entre la correa -9- en V y las poleas -6- y -8-.

25 Dado que el dispositivo -1B- de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización determina anomalías en múltiples fases mediante la combinación del grado de apertura T_h de la válvula de admisión -32-, la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3-, se pueden obtener resultados más fiables de la determinación.

30 Además, el dispositivo -1B- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa mediante la utilización de elementos de detección, tales como el grado de apertura T_h de la válvula de admisión -32-, la presión de admisión PM y la velocidad de rotación NE del motor -3- utilizados originariamente para el control del funcionamiento del motor -3-. En consecuencia, el número de componentes, la eficiencia del montaje y los costes del motor -3-, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa y un dispositivo de control no mostrado, como disposiciones existentes, no quedan afectados.

[Cuarta realización]

40 Haciendo referencia a las figuras 9 a 11 se describirá a continuación un dispositivo para la determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según una cuarta realización de la presente invención.

45 La figura 9 muestra la configuración del sistema de un motor que comprende el dispositivo para la determinación de anomalías en el caso de una transmisión de variación continua del tipo de correa según la cuarta realización de la presente invención.

50 En la presente realización, a los elementos que se corresponden con los de la primera realización se les han asignado los mismos numerales de referencia para omitir una descripción duplicada.

Tal como se muestra en la figura 9, el dispositivo -1C- para la determinación de anomalías según la cuarta realización presente comprende el sensor -31- de velocidad del motor, un sensor -41- de velocidad del semieje, una sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo y una sección de determinación -35C-.

55 El sensor -31- de velocidad del motor detecta la velocidad de rotación NE del motor -3-. El sensor -41- de velocidad del semieje detecta la velocidad de rotación del semieje -7-. La sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo calcula la velocidad del vehículo a una velocidad de rotación del motor NEb predeterminada como una referencia de comparación en base a la relación entre la velocidad de rotación NE del motor -3- y la velocidad de rotación del semieje -7-. La sección de determinación -35C- determina si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es o no anormal en base a la velocidad del vehículo calculada mediante la comparación con la velocidad del vehículo calculada por la sección -42-.

60 La sección de cálculo -42- para la velocidad de comparación del vehículo calcula la velocidad del vehículo, por ejemplo, a 10.000 rpm como la velocidad de rotación NEb predeterminada del motor como referencia de comparación.

65

Más concretamente, cuando la velocidad de rotación del motor -3- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor es NE, la velocidad del vehículo obtenida a partir de la velocidad de rotación del semieje -7- detectada por el sensor -41- de velocidad del semieje es V, la velocidad de rotación predeterminada del motor como la referencia de comparación es NEb y la velocidad del vehículo a la velocidad de rotación NEb predeterminada del motor como la referencia de comparación es Vb, la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo calcula la velocidad del vehículo $V_b = (\text{la velocidad } V \text{ del vehículo} / \text{la velocidad de rotación NE}) \times \text{la velocidad de rotación NEb del motor}$ en base a una relación proporcional simple. Fijando la velocidad de rotación del motor como NEb = 1 rpm, la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo puede calcular la velocidad del vehículo $V_b = \text{la velocidad } V \text{ del vehículo} / \text{la velocidad de rotación NE}$.

El control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo -1C- de detección de anomalías será descrito más específicamente.

La figura 10 es un diagrama de flujo que representa el proceso de control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para una transmisión de variación continua del tipo de correa según la cuarta realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 10, la sección de determinación -35C- del dispositivo -1C- de determinación de anomalías según la presente realización determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal cuando la velocidad Vb del vehículo calculada mediante la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo está comprendida en un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente. Por otra parte, la sección de determinación -35C- determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es normal cuando la velocidad Vb del vehículo calculada mediante la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

Más concretamente, la sección de determinación -35C- determina, en primer lugar, si la velocidad V del vehículo obtenida a partir de la velocidad de rotación del semieje -7-, detectada por el sensor -41- de velocidad del semieje, está o no dentro de un intervalo de velocidad anormal del vehículo (baja velocidad anormal VfLow del vehículo < velocidad V del vehículo < alta velocidad anormal VfHigh del vehículo) (etapa S31).

En esta determinación, cuando la velocidad V del vehículo está dentro del intervalo de la velocidad anormal del vehículo (baja velocidad anormal VfLow del vehículo < velocidad V del vehículo < alta velocidad anormal VfHigh del vehículo), la sección de determinación -35C- pasa a la etapa S32.

Por otra parte, cuando la velocidad V del vehículo está fuera del intervalo de la velocidad anormal del vehículo (baja velocidad anormal VfLow del vehículo < velocidad V del vehículo < alta velocidad anormal VfHigh del vehículo), la sección de determinación -35C- repite la etapa S31.

Posteriormente, la sección de determinación -35C- determina si la velocidad de rotación del cigüeñal -5- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor, es decir, la velocidad de rotación NE del motor -3-, está o no dentro del intervalo de la velocidad anormal de rotación del motor (baja velocidad anormal de rotación del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < alta velocidad anormal de rotación del motor NEfHigh), (etapa S32).

Cuando la velocidad de rotación NE está dentro del intervalo de la velocidad anormal de rotación del motor (baja velocidad anormal de rotación del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < alta velocidad anormal de rotación del motor NEfHigh), la sección de determinación -35C- pasa a la etapa S33.

Por otra parte, cuando la velocidad de rotación NE está fuera del intervalo de la velocidad anormal de rotación del motor (baja velocidad anormal de rotación del motor NEfLow < velocidad de rotación NE < alta velocidad anormal de rotación del motor NEfHigh), la sección de determinación -35C- vuelve a la etapa S31 y repite el control de la determinación de anomalías.

Posteriormente, la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo calcula la velocidad del vehículo Vb, por ejemplo, a 10.000 rpm como la velocidad de rotación predeterminada NEb del motor como referencia de comparación (etapa S33).

Más concretamente, cuando la velocidad de rotación del motor -3- detectada por el sensor -31- de velocidad del motor es NE, la velocidad del vehículo obtenida a partir de la velocidad de rotación del semieje -7-, detectada por el sensor -41- de velocidad del semieje, es V, la velocidad de rotación predeterminada del motor como referencia de comparación es NEb, y la velocidad del vehículo a la velocidad de rotación predeterminada del motor NEb como referencia de comparación es Vb, la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo calcula la velocidad del vehículo $V_b = (\text{la velocidad } V \text{ del vehículo} / \text{la velocidad de rotación NE}) \times \text{la velocidad de rotación NEb del motor}$ o la velocidad Vb del vehículo = la velocidad V del vehículo / la velocidad de rotación NE, en base a una simple relación proporcional.

Posteriormente, la sección de determinación -35C- determina si la velocidad del vehículo V_b a la velocidad de rotación predeterminada NE_b del motor calculada por medio de la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo está dentro de un intervalo de determinación de anomalías (velocidad del vehículo $V_b <$ intervalo F_v de determinación de anomalías) (etapa S34).

5 En esta determinación, cuando la velocidad V_b del vehículo está dentro del intervalo de determinación de anomalías (velocidad del vehículo $V_b <$ intervalo F_v de determinación de anomalías), la sección de determinación -35C- pasa a la etapa S35.

10 Por otra parte, cuando la velocidad V_b del vehículo está fuera del intervalo de determinación de anomalías (velocidad del vehículo $V_b <$ intervalo F_v de determinación de anomalías), la sección de determinación -35C- vuelve a la etapa S31 y repite el control de la determinación de anomalías.

15 Posteriormente, la sección de determinación -35C- mide el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías (etapa S35) y añade el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías al periodo de tiempo total T de determinación de anomalías. Esto es, la sección de determinación -35C- calcula el periodo total T de determinación de anomalías (valor actual) = periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (valor anterior) + el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías, y guarda el nuevo periodo de tiempo total T de determinación de anomalías (etapa S36).

20 El ciclo de ejecución del control de la determinación de anomalías puede ser utilizado como el periodo de tiempo Δt de determinación de anomalías. El periodo de tiempo total T de determinación de anomalías es guardado en una memoria tal como una memoria EEPROM, de manera que quede guardado incluso en el caso en que el vehículo esté apagado.

25 Posteriormente, la sección de determinación -35C- determina si el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa o no el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos (etapa S37).

30 En esta determinación, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35C- da instrucciones a la sección de advertencia -36- para que emita una alarma (etapa S38), y finaliza el proceso.

35 Por otra parte, cuando el periodo de tiempo total T de determinación de anomalías no sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, la sección de determinación -35C- vuelve a la etapa S31 y repite el control de detección de anomalías.

40 La figura 11 es un gráfico que representa el control de la determinación de anomalías realizado por el dispositivo de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua del tipo de correa según la cuarta realización de la presente invención.

45 Tal como se muestra en la figura 11, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa tiene una relación entre la velocidad V del vehículo y la velocidad de rotación NE del motor indicada mediante una línea continua cuando fue fabricada o sometida a revisión, en la que componentes tales como la correa -9- en V han sido apropiadamente sustituidos. No obstante, cuando la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se deteriora, la relación entre la velocidad V del vehículo y la velocidad de rotación NE del motor cambia a una relación indicada mediante una línea de trazos.

50 Más concretamente, en una transmisión deteriorada de variación continua -2- del tipo de correa, la velocidad V del vehículo con respecto a la velocidad de rotación NE del motor es menor que la de una transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, nueva o casi nueva.

55 El dispositivo -1C- de determinación de anomalías calcula la velocidad V_b del vehículo, por ejemplo, a 10.000 rpm como la velocidad de rotación NE_b predeterminada del motor como referencia de comparación. Cuando la velocidad V_b del vehículo está dentro del intervalo de determinación de anomalías (velocidad V_b del vehículo $<$ intervalo F_v de determinación de anomalías), el dispositivo -1C- de determinación de anomalías determina que la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal. La velocidad V_b del vehículo se define sobre una línea tangente a la velocidad V del vehículo (una línea tangente indicada mediante una línea de un trazo largo y dos trazos cortos alternados), y la velocidad de rotación NE sobre una línea característica indicada mediante una línea de trazos según la velocidad de rotación NE_b predeterminada del motor como referencia de comparación.

60 Esto es, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías no busca si el grado de apertura Th de la válvula de admisión -32- y la velocidad de rotación NE del motor -3- están comprendidos o no en el intervalo bidimensional F_a de determinación de anomalías, como en el dispositivo -1- de determinación de anomalías según la primera realización.

65

5 Cuando se determina que el intervalo de determinación de anomalías es del 20% o menos de la velocidad normal del vehículo (por ejemplo, 48 km/hora o menos cuando la velocidad normal del vehículo es de 60 km/hora) a 10.000 rpm, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías calcula la velocidad V_b del vehículo mediante un simple cálculo proporcional y compara si la velocidad del vehículo V_b está o no comprendida en el intervalo de determinación de anomalías (independientemente de si la velocidad del vehículo V_b es de 48 km/hora o menos). El dispositivo -1C- de determinación de anomalías determina de este modo si la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa es anormal o no.

10 Dado que la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa se desgastan con el uso, la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23- necesitan ser sustituidos periódicamente.

15 No obstante, el usuario puede no darse cuenta del desgaste de la correa -9- en V y del rodillo de contrapeso -23-, o de anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa hasta que son evidentes los síntomas irremediables de fallos, por ejemplo, hasta que el consumo de combustible disminuye apreciablemente o el vehículo deja de funcionar debido a la desconexión de la correa -9- en V.

20 De este modo, el dispositivo -1C- para la determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa en base a la relación entre la velocidad de rotación NE del motor -3- y la velocidad V del vehículo. Cuando la duración acumulada de una situación de anomalía sobrepasa el periodo de tiempo T_f de determinación de fallos, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías insta al usuario a realizar una inspección, mantenimiento o reparación de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

25 Para determinar anomalías de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización no analiza las condiciones de los componentes respectivos tales como la correa -9- en V y el rodillo de contrapeso -23-, sino que monitoriza si se mantienen o no las funciones y el comportamiento de la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa.

30 En consecuencia, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías puede detectar anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa, tal como un aumento o disminución anormal de la anchura de la ranura en forma de V, un desgaste de la correa -9- en V, y un cambio en el coeficiente de fricción entre la correa -9- en V y las poleas -6- y -8-.

35 Además, el dispositivo -1C- para la determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización, determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa mediante la utilización de elementos de detección tales como la velocidad de rotación NE del motor -3- y la velocidad V del vehículo, utilizadas originalmente para el control del funcionamiento del motor -3-. En consecuencia, el número de componentes, la eficiencia del montaje y los costes del motor -3-, la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa y un dispositivo de control no mostrado, como disposiciones existentes, no se ven afectados.

45 Es más, el dispositivo -1C- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según la presente realización, determina anomalías en la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa en base a la velocidad V_b del vehículo a la velocidad de rotación NEb predeterminada del motor como referencia de comparación. Por consiguiente, la sección de cálculo -42- de la velocidad de comparación del vehículo y la sección -35C- de determinación no requieren una gran capacidad de procesamiento y pueden proporcionarse a un coste reducido.

50 En consecuencia, los dispositivos -1-, -1A-, -1B- y -1C- de determinación de anomalías para la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa según las realizaciones de la presente invención pueden determinar anomalías en la totalidad de la transmisión de variación continua -2- del tipo de correa con una estructura simple.

55 Se debe tener en cuenta que la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas, y que se pueden realizar otros cambios o modificaciones sin apartarse de los alcances de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Transmisión de variación continua del tipo de correa que tiene un dispositivo (1) para la determinación de anomalías, comprendiendo la transmisión de variación continua del tipo de correa una polea de accionamiento dispuesta sobre el cigüeñal de un motor, una polea libre conectada al semieje y una correa (9) en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y de la polea libre, en la que:

la polea de accionamiento (6) comprende una cara móvil (18) que se puede desplazar en la dirección axial del cigüeñal (5), una cara fija (19) fijada al cigüeñal (5), y un engranaje de accionamiento (21) que hace que la cara móvil y la cara fija, que definen una ranura en forma de V entre ellas, se aproximen y se separen una de otra; el engranaje de accionamiento (21) comprende una placa de accionamiento móvil (22) dispuesta en el lado posterior de la cara móvil (18) y que gira de forma integral con la cara móvil (18), y un rodillo de contrapeso (23) intercalado entre la cara móvil (18) y la placa móvil de accionamiento (22); la cara móvil (18) está configurada para hacer que la distancia entre la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del cigüeñal para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto con la correa en V; la polea libre (8) comprende una cara móvil (25) que se puede desplazar en la dirección axial del eje de accionamiento (11), una cara fija (26) fijada al eje de accionamiento (11) y un resorte (27) que arrastra la cara móvil para que se aproxime a la cara fija (26); la cara móvil (25) de la polea libre (8) está configurada para hacer que la distancia entre la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del eje de accionamiento para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) o el diámetro de contacto con la correa en V, y en la que, cuando el cigüeñal (5) gira a una velocidad elevada, se genera una fuerza centrífuga en el rodillo de contrapeso (23) mediante la cual la cara móvil (18) se aproxima a la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para ensanchar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y el diámetro de contacto de la misma, y cuando el cigüeñal gira a una velocidad reducida, se reduce la fuerza centrífuga producida en el rodillo de contrapeso (23), mediante lo cual la cara móvil se separa de la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para estrechar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto de la misma, y la cara móvil de la polea libre (8) se aproxima a la cara fija de la misma por medio del resorte (27) para, de este modo, ensanchar el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea libre (8) y el diámetro de contacto de la misma, **caracterizada por que** el dispositivo (1) de determinación de anomalías comprende:

un sensor (31) de velocidad del motor configurado para detectar la velocidad de rotación del motor (3); un sensor (33) de apertura de la válvula de admisión configurado para detectar el grado de apertura de la válvula de admisión (32) que ajusta la entrada de aire del motor (3); y una sección de determinación (35) configurada para determinar si la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal o no, en base a la magnitud del cambio en la velocidad de rotación del motor (3) con respecto al grado de apertura de la válvula de admisión (32) y para determinar que se producen anomalías en el caso en que la velocidad de rotación del motor (3) es elevada con relación al grado de apertura de la válvula de admisión en una zona de grado de apertura bajo de la válvula de admisión.

2. Transmisión de variación continua del tipo de correa, según la reivindicación 1, en la que la sección de determinación (35) determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación del motor (3) está comprendida en un intervalo (Fa) predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel del grado de apertura de la válvula de admisión, y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación del motor (3) no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.

3. Transmisión de variación continua del tipo de correa que tiene un dispositivo (1A) de determinación de anomalías, comprendiendo la transmisión de variación continua del tipo de correa una polea de accionamiento dispuesta sobre el cigüeñal de un motor, una polea libre conectada a un semieje y una correa (9) en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y de la polea libre, en la que:

la polea de accionamiento (6) comprende una cara móvil (18) desplazable en la dirección axial del cigüeñal (5), una cara fija (19) fijada al cigüeñal (5) y un engranaje de accionamiento (21) que hace que la cara móvil y la cara fija, que definen una ranura en forma de V entre ellas, se aproximen y se separen una de otra; el engranaje de accionamiento (21) comprende una placa de accionamiento móvil (22) dispuesta en el lado posterior de la cara móvil (18) y que gira de forma integral con la cara móvil (18) y un rodillo de contrapeso (23) intercalado entre la cara móvil (18) y la placa móvil de accionamiento (22); la cara móvil (18) está configurada para hacer que la distancia en la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del cigüeñal para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto con la polea en V; la polea libre (8) comprende una cara móvil (25) que se puede desplazar en la dirección axial del eje de accionamiento (11), una cara fija (26) fijada al eje de accionamiento (11) y un resorte (27) que arrastra la cara móvil de modo que se aproxima a la cara fija (26);

- la cara móvil (25) de la polea libre (8) está configurada para hacer que la distancia en la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del eje de accionamiento para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) o el diámetro de contacto de la correa en V, y en la que, cuando el cigüeñal (5) gira a una velocidad elevada, se genera una fuerza centrífuga en el rodillo de contrapeso (23) mediante la cual la cara móvil (18) se aproxima a la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para ensanchar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y el diámetro de contacto de la misma, y cuando el cigüeñal gira a una velocidad reducida, se reduce la fuerza centrífuga producida en el rodillo de contrapeso (23), mediante lo cual la cara móvil se separa de la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para estrechar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto de la misma, y la cara móvil de la polea libre (8) se aproxima a la cara fija de la misma por medio del resorte (27) para, de este modo, ensanchar el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea libre (8) y el diámetro de contacto de la misma,
caracterizada por que el dispositivo (1A) de determinación de anomalías comprende:
- 15 un sensor (31) de velocidad del motor configurado para detectar la velocidad de rotación del motor (3);
un sensor de presión (38) configurado para detectar la presión de admisión del motor (3); y
una sección de determinación (35A) configurada para determinar si la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal o no en base a la magnitud de un cambio en la velocidad de rotación del motor (3) respecto a la presión de admisión del motor (3) detectada por el sensor de presión (38) y para determinar que se producen anomalías en el caso en que la velocidad de rotación del motor es elevada con respecto a un intervalo predeterminado de la presión de admisión.
- 25 4. Transmisión de variación continua del tipo de correa, según la reivindicación 3, en la que la sección de determinación determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad de rotación del motor está comprendida en un intervalo (Fb) predeterminado de determinación de anomalías fijado previamente para cada nivel de la presión de admisión y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad de rotación del motor no está comprendida en el intervalo de determinación de anomalías.
- 30 5. Transmisión de variación continua del tipo de correa que tiene un dispositivo (1B) de determinación de anomalías, comprendiendo la transmisión de variación continua del tipo de correa una polea de accionamiento dispuesta sobre el cigüeñal de un motor, una polea libre conectada a un semieje y una correa (9) en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y de la polea libre, en la que:
- 35 la polea de accionamiento (6) comprende una cara móvil (18) que se puede desplazar en la dirección axial del cigüeñal (5), una cara fija (19) fijada al cigüeñal (5) y un engranaje de accionamiento (21) que hace que la cara móvil y la cara fija, que definen una ranura en forma de V entre ellas, se aproximen y se separen una de otra;
el engranaje de accionamiento (21) comprende una placa de accionamiento móvil (22) dispuesta en el lado posterior de la cara móvil (18) y que gira de forma integral con la cara móvil (18), y un rodillo de contrapeso (23) intercalado
40 entre la cara móvil (18) y la placa móvil de accionamiento (22);
la cara móvil (18) está configurada para hacer que la distancia en la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del cigüeñal para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto con la correa en V;
la polea libre (8) comprende una cara móvil (25) que se puede desplazar en la dirección axial del eje de accionamiento (11), una cara fija (26) fijada al eje de accionamiento (11) y un resorte (27) que arrastra la cara móvil para que se aproxime a la cara fija (26);
45 la cara móvil (25) de la polea libre (8) está configurada para hacer que la distancia de la ranura en forma de V se ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del eje de accionamiento para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) o el diámetro de contacto de la correa en forma de V, y en la que cuando el cigüeñal (5) gira a gran velocidad se genera una fuerza centrífuga en el rodillo de contrapeso (23) mediante la que la cara móvil (18) se aproxima a la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para ensanchar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento y el diámetro de contacto de la misma, y cuando el cigüeñal gira a baja velocidad se reduce la fuerza centrífuga producida en el rodillo de contrapeso (23) por lo que la cara móvil se separa de la cara fija (19) de la polea de accionamiento (6) para, de este modo, estrechar el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto de la misma y la cara móvil de la polea libre (8) se aproxima a la cara fija de la misma mediante el resorte (27), para ensanchar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea libre (8) y el diámetro de contacto de la misma,
50 **caracterizada por que** el dispositivo (1B) de determinación de anomalías comprende:
- 55 un sensor (31) de velocidad del motor configurado para detectar la velocidad de rotación del motor (3);
un sensor (33) de apertura de la válvula de admisión configurado para detectar el grado de apertura de la válvula de admisión (32) que ajusta la admisión de aire del motor (3);
un sensor de presión (38) configurado para detectar la presión de admisión del motor (3); y
60 una sección de determinación (35B) configurada para determinar si la transmisión de variación continua del tipo de correa es o no anormal, en base a la magnitud de un cambio en la velocidad de rotación del motor (3) con respecto

al grado de apertura de la válvula de admisión y a la magnitud del cambio en la velocidad de rotación del motor con respecto a la presión de admisión detectada por el sensor de presión.

5 6. Transmisión de variación continua del tipo de correa, según la reivindicación 5, en la que la sección de
determinación determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad
de rotación del motor está comprendida en un intervalo predeterminado de determinación de anomalías fijado
previamente para cada nivel del grado de apertura de la válvula de admisión, y la velocidad de rotación del motor
está comprendida en un intervalo de determinación de anomalías predeterminado, fijado previamente para cada
10 nivel de la presión de admisión, y determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es normal en
otros casos.

15 7. Transmisión de variación continua del tipo de correa, que tiene un dispositivo (1C) de determinación de
anomalías, comprendiendo la transmisión de variación continua del tipo de correa una polea de accionamiento
dispuesta sobre el cigüeñal de un motor, una polea libre conectada a un semieje y una correa (9) en V enrollada
alrededor de la polea de accionamiento y de la polea libre, en la que:

la polea de accionamiento (6) comprende una cara móvil (18) que se puede desplazar en la dirección axial del
cigüeñal (5), una cara fija (19) fijada al cigüeñal (5) y un engranaje de accionamiento (21) que hace que la cara móvil
y la cara fija, que definen una ranura en forma de V entre ellas, se acerquen y se separen una de otra;

20 el engranaje de accionamiento (21) comprende una placa móvil de accionamiento (22) dispuesta en el lado posterior
de la cara móvil (18) y que gira de forma integral con la cara móvil (18) y un rodillo de contrapeso (23) intercalado
entre la cara móvil (18) y la placa móvil de accionamiento (22);

25 la cara móvil (18) está configurada para hacer que la distancia en la ranura en forma de V se ensanche o se
estreche al ser desplazada en la dirección axial del cigüeñal para cambiar de este modo el diámetro efectivo de la
polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto con la polea en V;

la polea libre (8) comprende una cara móvil (25) que se puede desplazar en la dirección axial del eje de
accionamiento (11), una cara fija (26) fijada al eje de accionamiento (11) y un resorte (27) que arrastra la cara móvil,
de modo que se aproxima a la cara fija (26);

30 la cara móvil (25) de la polea libre (8) está configurada para hacer que la distancia en la ranura en forma de V se
ensanche o se estreche al ser desplazada en la dirección axial del eje de accionamiento para cambiar de este modo
el diámetro efectivo de la polea de accionamiento (6) o el diámetro de contacto con la correa en V, y

35 en la que cuando el cigüeñal (5) gira a una velocidad elevada se genera una fuerza centrífuga en el rodillo de
contrapeso (23) por medio de la que la cara móvil (18) se aproxima a la cara fija (19) de la polea de accionamiento
(6) para ensanchar de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada alrededor de la polea de
accionamiento y el diámetro de contacto de la misma, y cuando el cigüeñal gira a velocidad reducida, se reduce la
fuerza centrífuga producida en el rodillo (23) de contrapeso, mediante lo cual la cara móvil se separa de la cara fija
(19) de la polea de accionamiento (6) para reducir de este modo el diámetro efectivo de la correa en V enrollada
alrededor de la polea de accionamiento (6) y el diámetro de contacto de la misma, y la cara móvil de la polea libre (8)
se aproxima a la cara fija de la misma por medio del resorte (27) para ensanchar de este modo el diámetro efectivo
40 de la correa en V enrollada alrededor de la polea libre (8) y el diámetro de contacto de la misma,

caracterizada por que el dispositivo (1C) de determinación de anomalías comprende:

un sensor (31) de velocidad del motor configurado para detectar la velocidad de rotación del motor (3);

un sensor (41) de velocidad del semieje configurado para detectar la velocidad de rotación del semieje (7);

45 una sección de cálculo (42) de la velocidad de comparación del vehículo, configurada para calcular la velocidad del
vehículo a una velocidad de rotación predeterminada del motor como referencia de comparación, en base a una
relación de la velocidad de rotación del motor y la velocidad de rotación del semieje (7); y

50 una sección de determinación (35C) configurada para determinar si la transmisión de variación continua del tipo de
correa es anormal o no en base a la velocidad del vehículo calculada mediante la sección de cálculo (42) de la
velocidad de comparación del vehículo y la velocidad real del vehículo y para determinar que se producen anomalías
en el caso en que la velocidad real del vehículo sea menor con relación a la velocidad del vehículo de la referencia
de comparación en un área de velocidad del vehículo elevada.

55 8. Transmisión de variación continua del tipo de correa, según la reivindicación 7, en la que la sección de
determinación determina que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal cuando la velocidad
del vehículo calculada por medio de la sección de cálculo para la comparación de la velocidad del vehículo está
comprendida en un intervalo predeterminado de determinación de anomalías, fijado previamente, y determina que la
transmisión de variación continua del tipo de correa es normal cuando la velocidad del vehículo calculada mediante
la sección de cálculo para la comparación de la velocidad del vehículo no está comprendida en el intervalo de
60 determinación de anomalías.

9. Transmisión de variación continua del tipo de correa, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que
comprende, además, una sección de advertencia que emite una alarma cuando se determina de manera continuada
que la transmisión de variación continua del tipo de correa es anormal durante un periodo más largo que el periodo
de tiempo predeterminado de determinación de fallos fijado previamente.

65

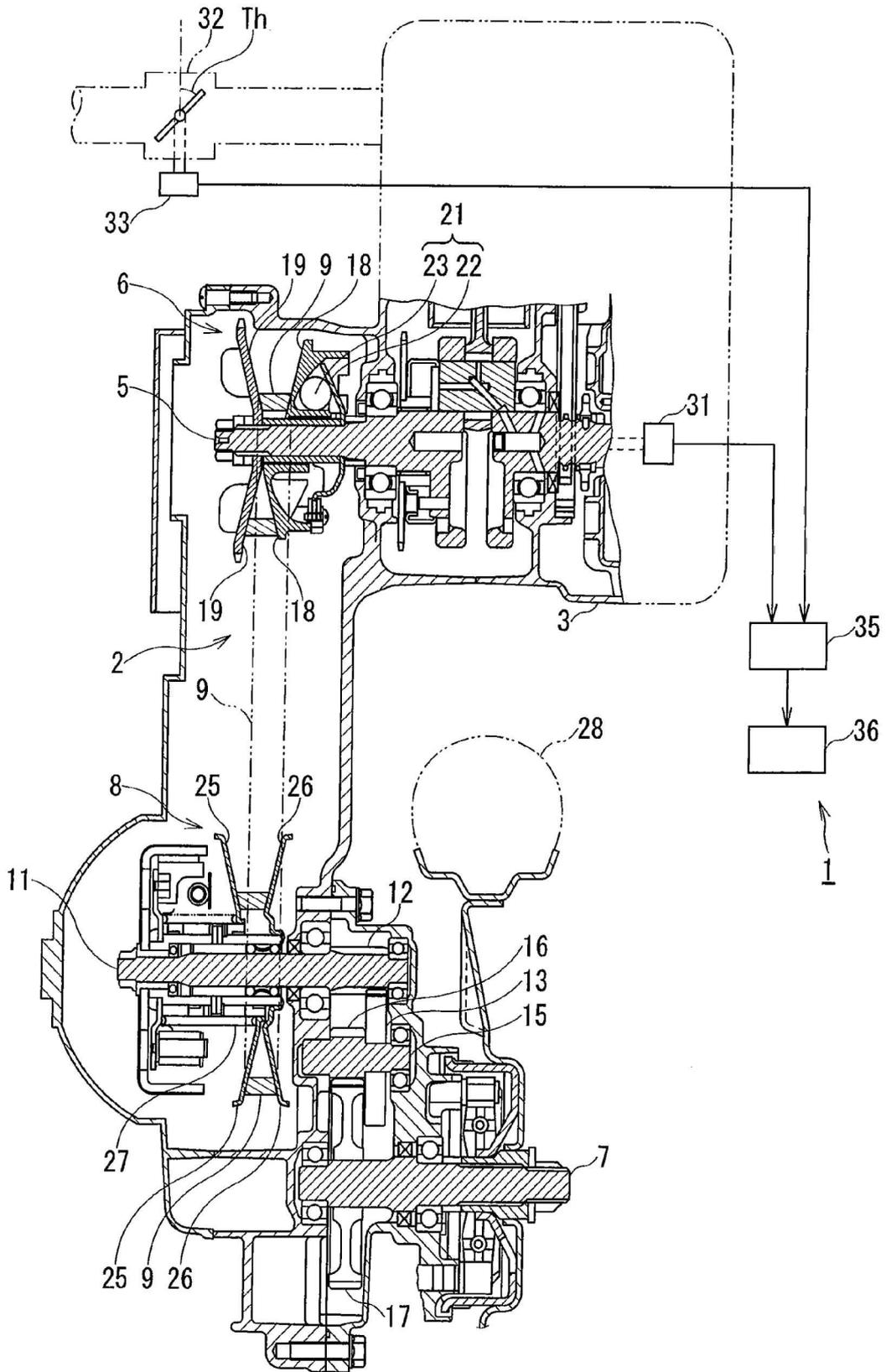


FIG. 1

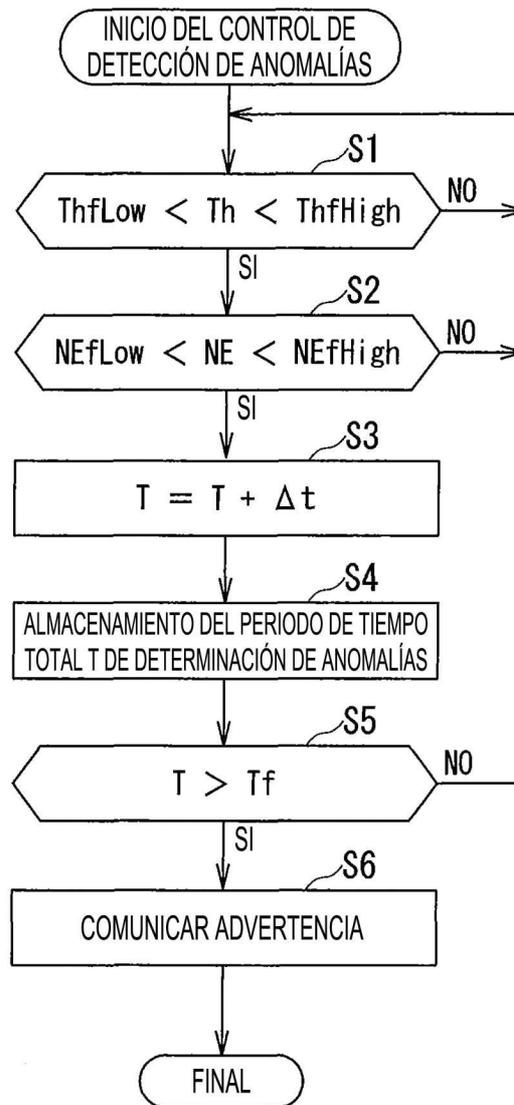


FIG. 2

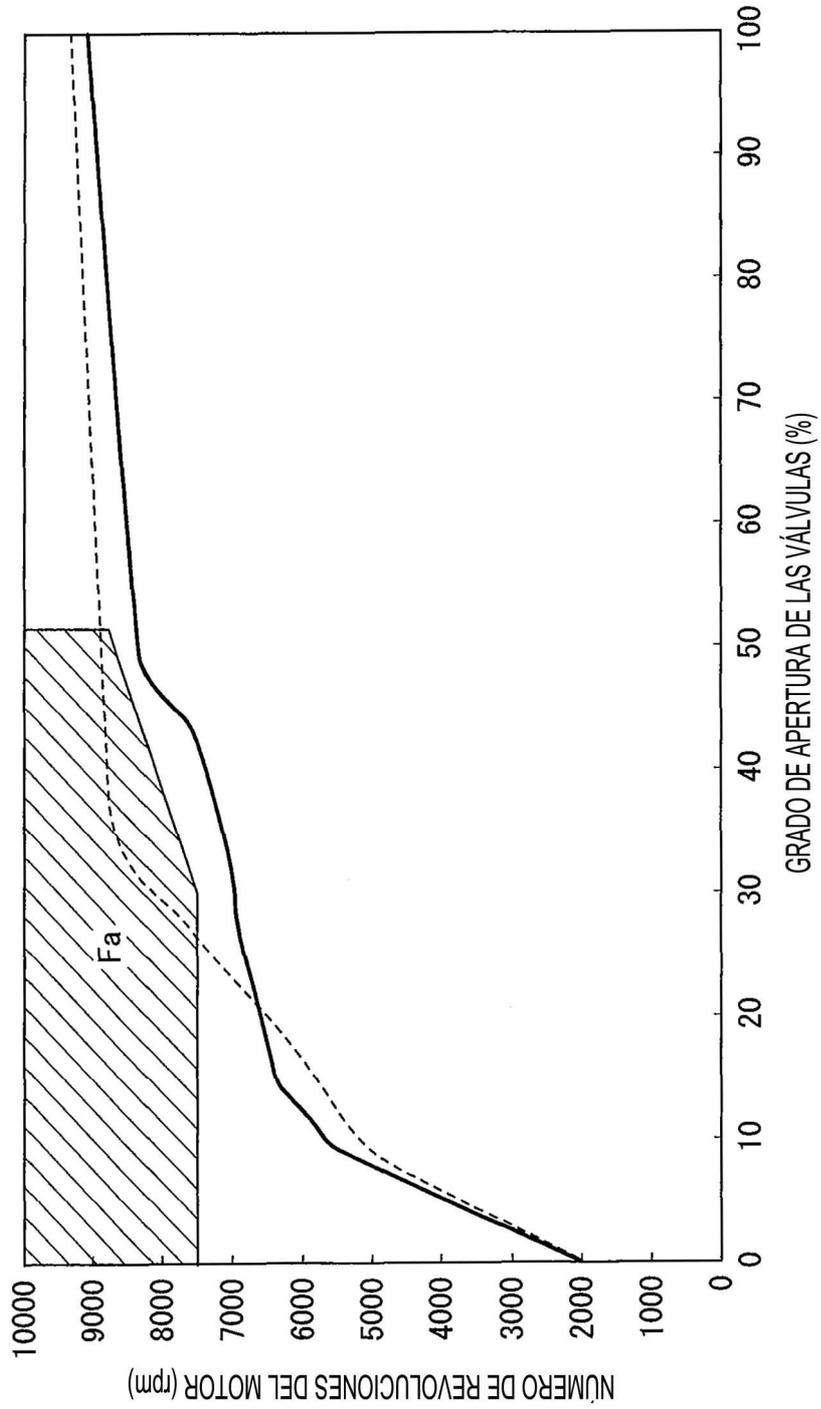


FIG. 3

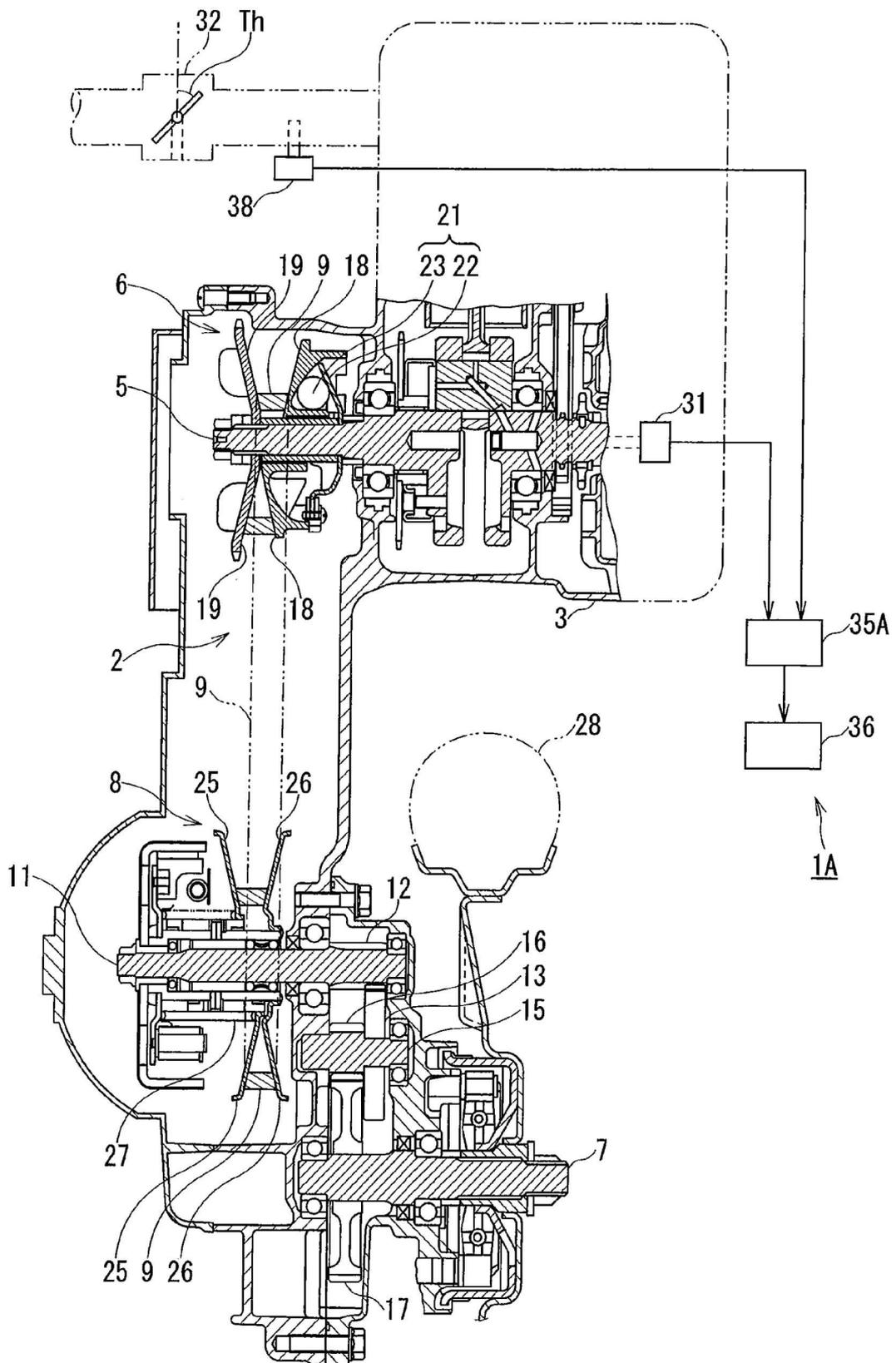


FIG. 4

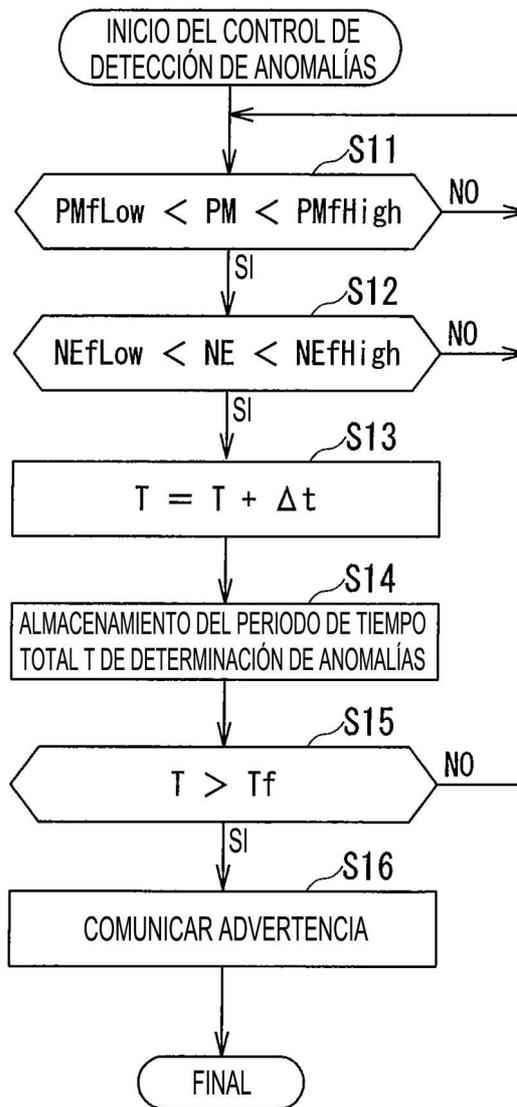


FIG. 5

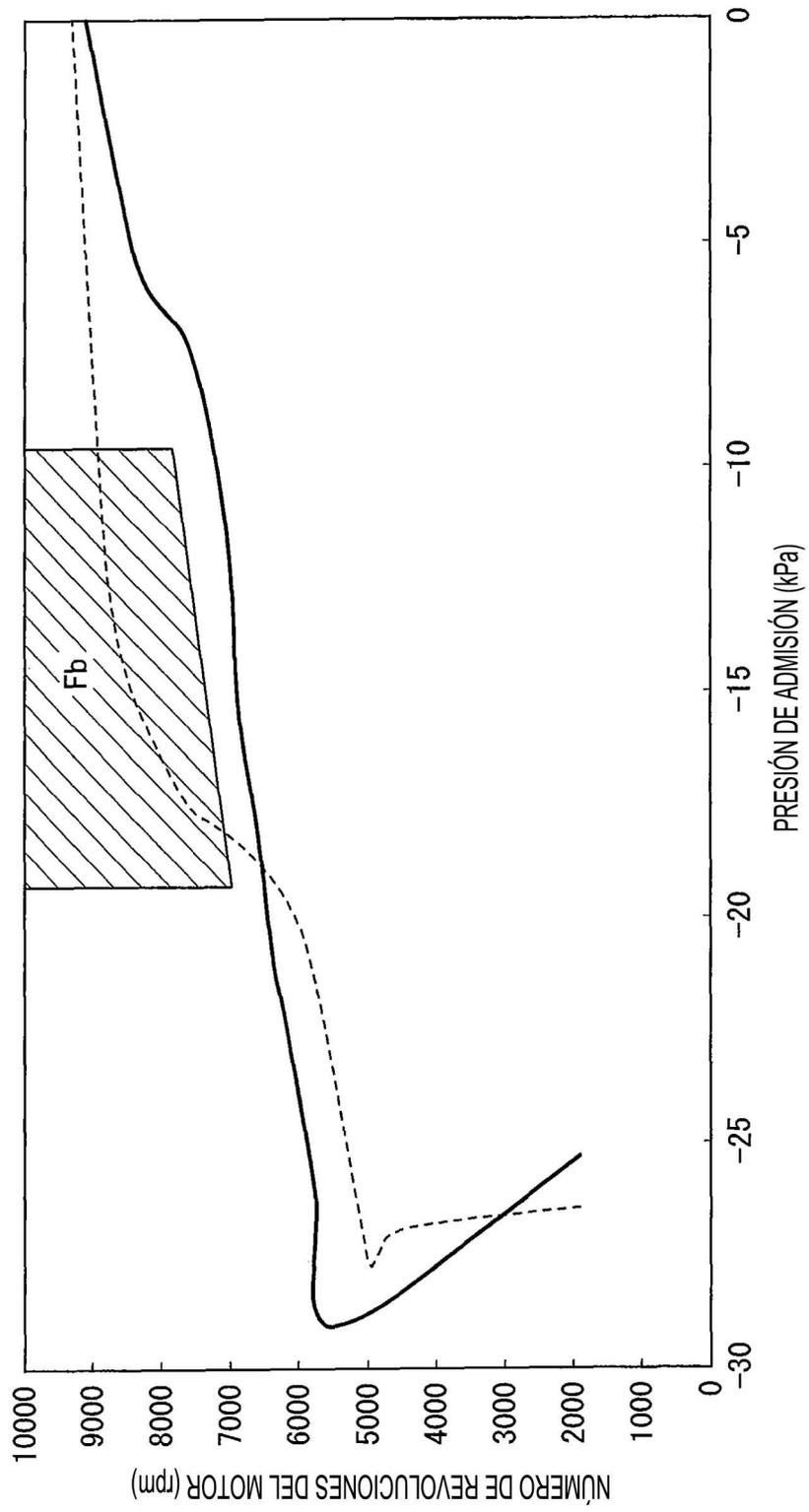


FIG. 6

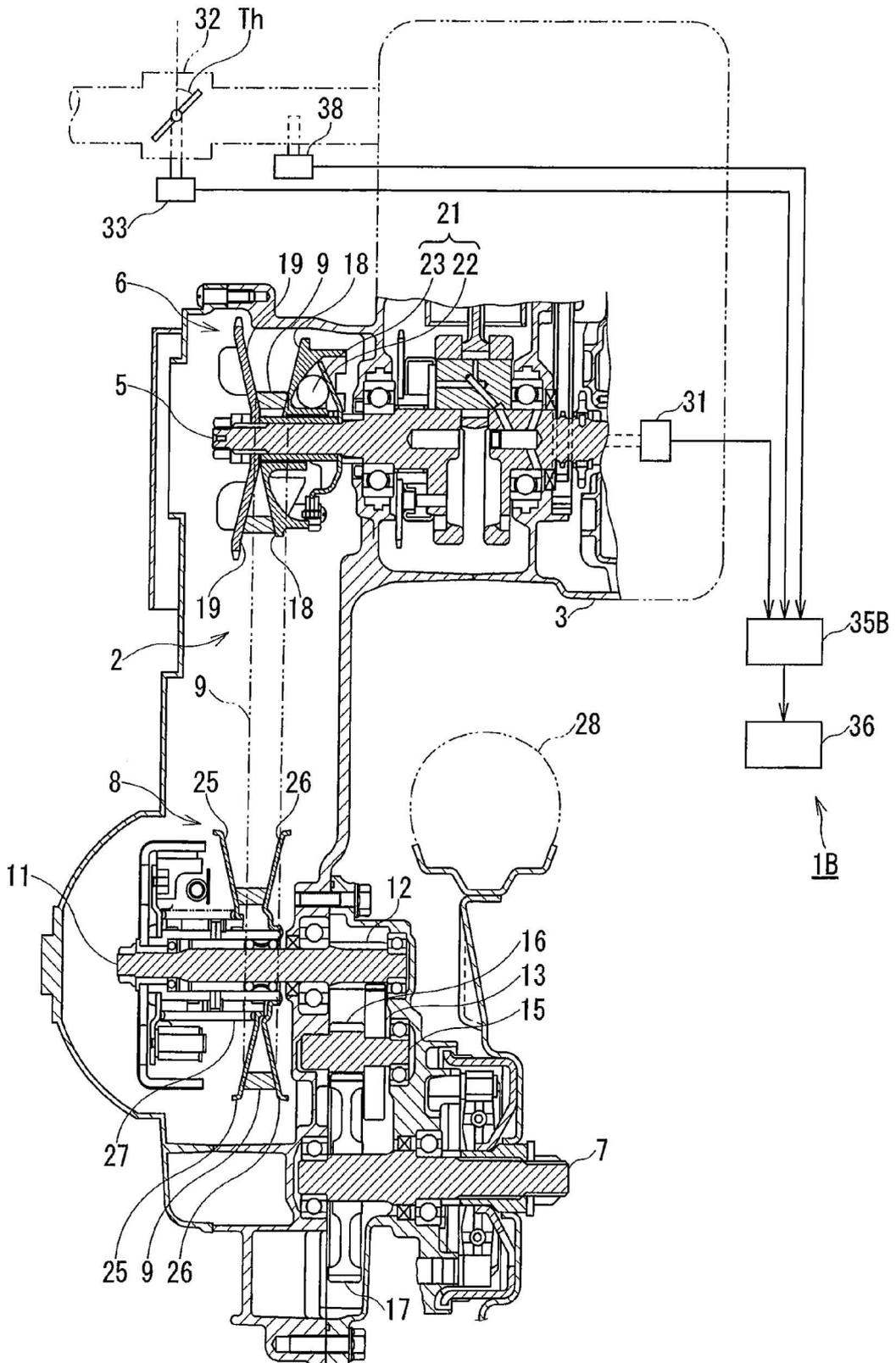


FIG. 7

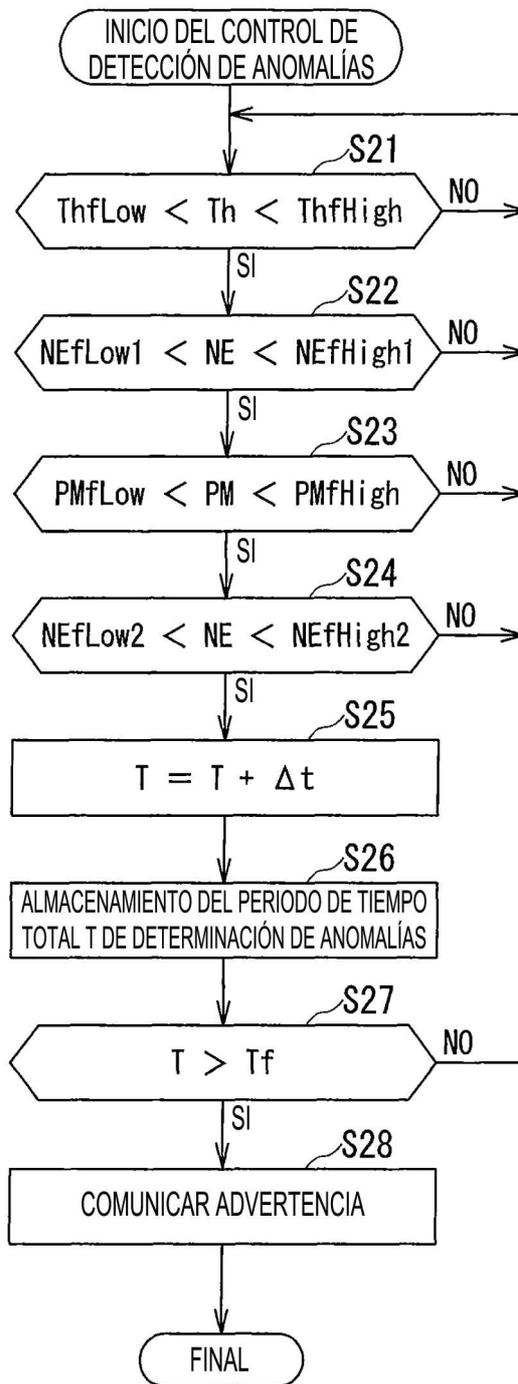


FIG. 8

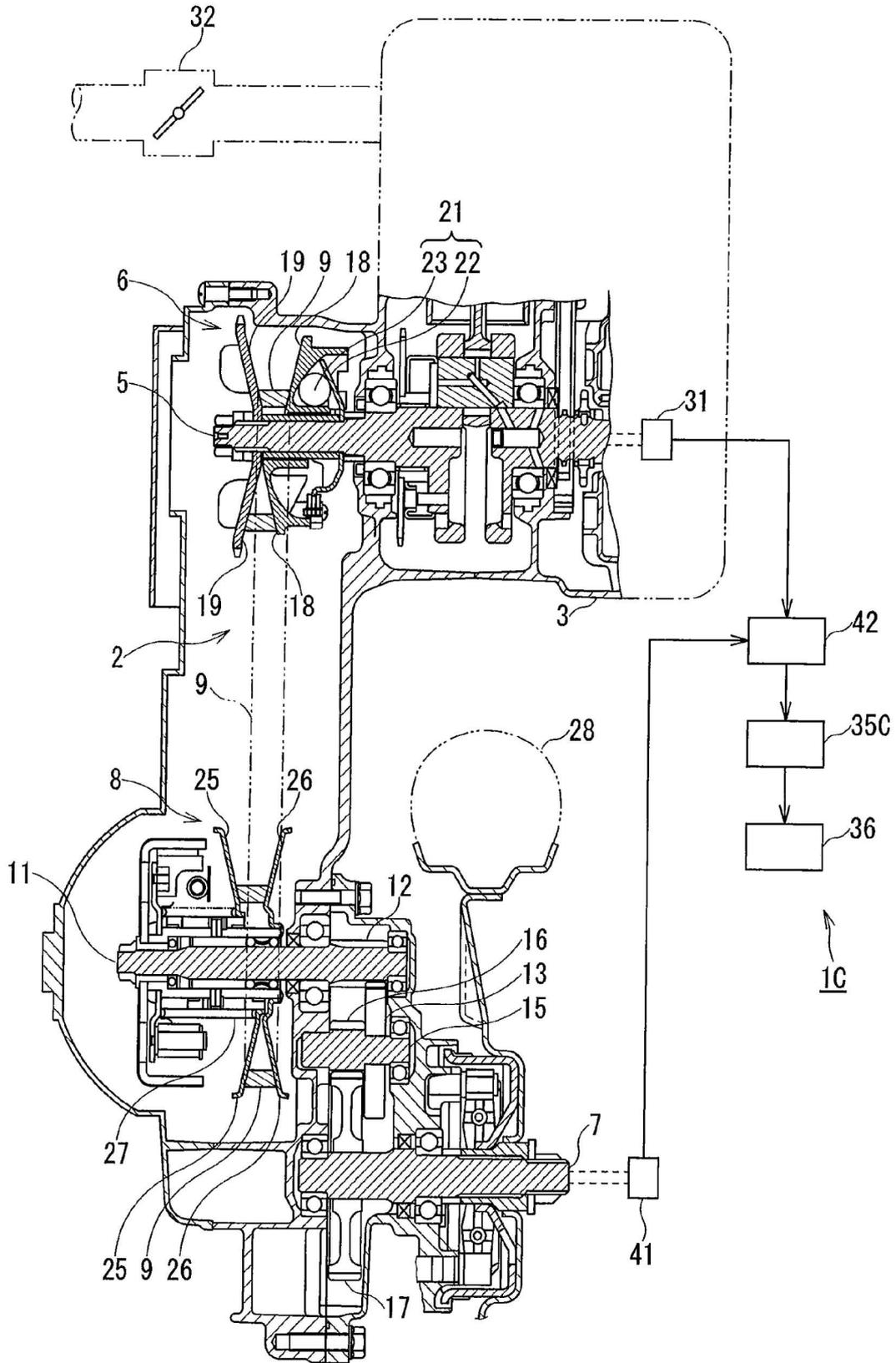


FIG. 9

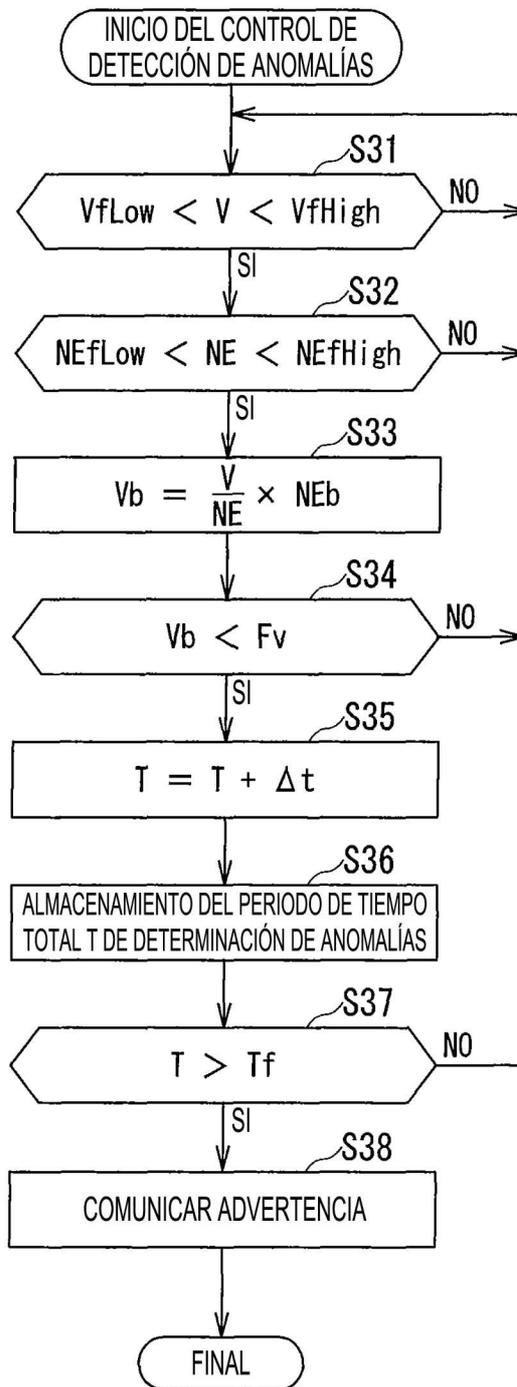


FIG. 10

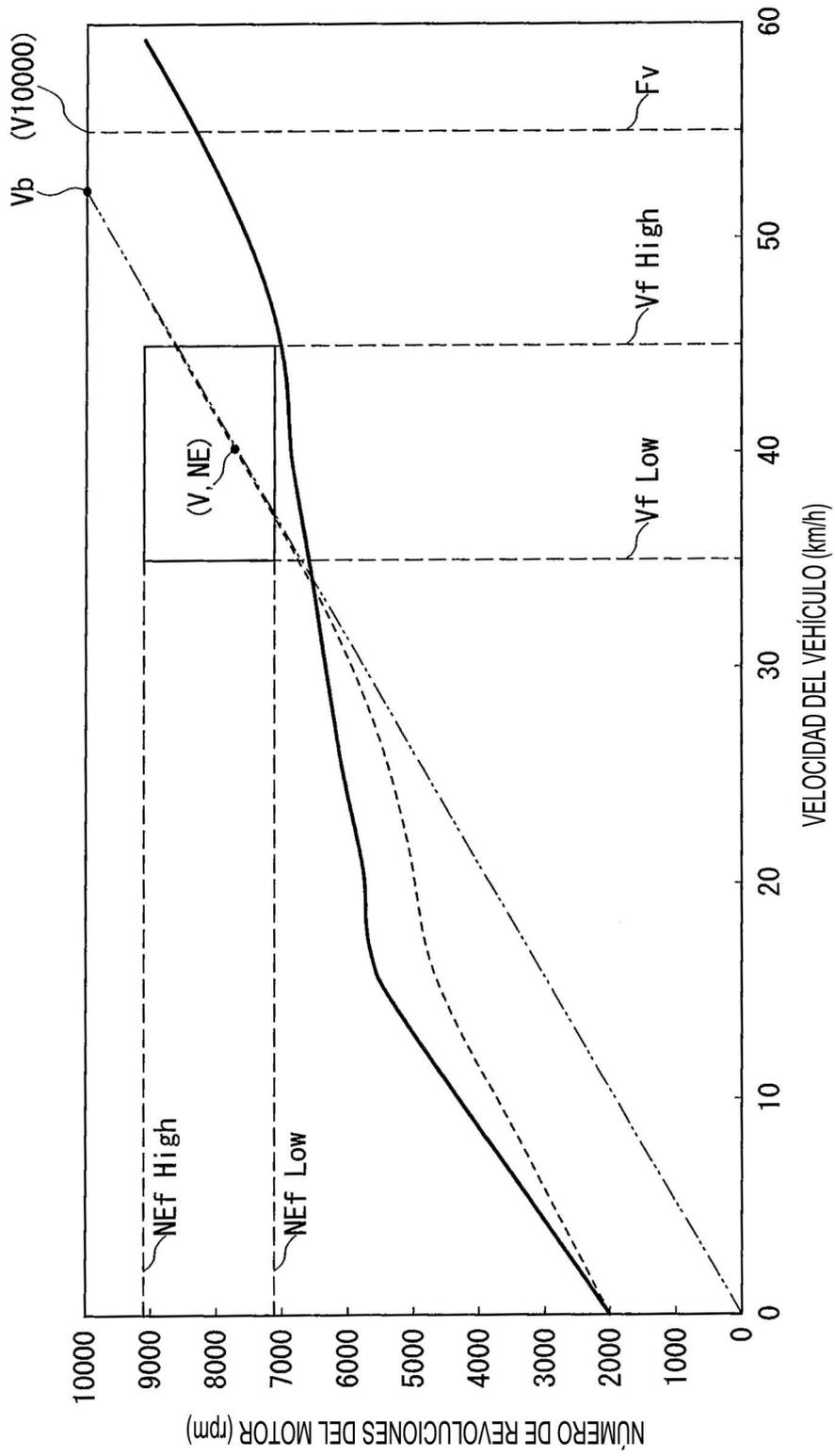


FIG. 11