



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 365 187**

(51) Int. Cl.:
F16H 59/60 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08425062 .0**

(96) Fecha de presentación : **01.02.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2085657**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

(54) Título: **Procedimiento para controlar la aceleración rápida cuesta arriba en un vehículo automóvil provisto de una caja de cambios automática o robotizada.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.09.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.09.2011

(73) Titular/es: **FIAT GROUP AUTOMOBILES S.p.A.**
Corso Giovanni Agnelli, 200
10135 Torino, TO, IT

(72) Inventor/es: **Bianco, Andrea;**
Gatti, Giuseppe;
Lorusso, Giuseppe;
Pagliarulo, Euplio;
Cimmino, Francesco y
Cervone, Claudio

(74) Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para controlar la aceleración rápida cuesta arriba en un vehículo automóvil provisto de una caja de cambios automática o robotizada.

La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar la aceleración rápida (aceleración en el arranque) en una pendiente cuesta arriba de un vehículo automóvil provisto de una caja de cambios automática o robotizada.

Uno de los principales problemas que se encuentran en los vehículos provistos de transmisiones automáticas es la necesidad de adaptar el comportamiento del vehículo a las necesidades y requisitos del conductor, lo cual normalmente implica la capacidad de comprender y anticipar las intenciones del conductor. En el caso de la aceleración rápida de un vehículo automóvil en una pendiente cuesta arriba, una caja de cambios automática del tipo convencional no está controlada de ningún modo diferente comparado con el desplazamiento normal en un terreno horizontal, de modo que el embrague de fricción que conecta el motor a las ruedas accionadas se acopla a la misma velocidad que el motor por lo tanto esto tiene lugar durante el desplazamiento horizontal, únicamente según el pedal del acelerador. Esto causa un comportamiento anómalo e incómodo del vehículo automóvil, así como también implica el riesgo de un deslizamiento indeseable del embrague y por consiguiente su daño. Una situación de este tipo no se encuentra en el caso de un vehículo automóvil con una caja de cambios normal, puesto que en tal caso es el conductor quien, para un aceleración rápida desde una posición estacionaria en una pendiente cuesta arriba, reconoce la condición de funcionamiento diferente y anticipa la maniobra del embrague modulando mejor los pedales del acelerador y del embrague.

Para resolver el problema anteriormente mencionado, se debe considerar la posibilidad de reconocer automáticamente la condición de aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba, midiendo el tiempo que pasa entre el momento en el cual el conductor mantiene presionado el pedal del freno y el momento en el cual presiona el pedal del acelerador. En particular, se debe considerar que un valor inferior del intervalo de tiempo anteriormente mencionado a un valor umbral previamente determinado es indicativo de la presencia de una condición de aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba. Un enfoque de este tipo es sin embargo limitativo, puesto que no es capaz de modular la intervención según las condiciones de funcionamiento reales y puesto que entonces requiere la complicación de excluir una intervención de este tipo en el caso de una aceleración rápida en terreno horizontal.

Un procedimiento para controlar una caja de cambios automática o robotizada de un vehículo automóvil según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US 2004/0249542.

El objetivo de la presente invención es resolver el problema anteriormente mencionado simplemente y eficazmente.

Para alcanzar este objetivo, la invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1.

Las características y ventajas adicionales de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción haciendo referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados a título de ejemplo no limitativo, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática que muestra un vehículo automóvil durante un aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba,
- la figura 2 es una vista esquemática que muestra el principio básico del procedimiento según la invención,
- las figuras 3 y 4 muestran dos ejemplos de bloques que pueden ser utilizados en la implantación de procedimientos según la invención, y
- las figuras 5 y 6 muestran dos gráficos que muestra las ventajas de la invención.

Una primera característica importante de la invención radica en el hecho de que el funcionamiento de la caja de cambios automática o robotizada durante la aceleración rápida del vehículo automóvil en una pendiente cuesta arriba también está controlado según el gradiente de la pendiente cuesta arriba. Según una característica preferida adicional de la invención, el gradiente de la pendiente cuesta arriba se calcula sobre la base del valor de la aceleración detectada del vehículo automóvil en su dirección longitudinal, a lo largo de la pendiente cuesta arriba. La colocación de medios de sensor del acelerador longitudinal del vehículo automóvil a menudo está provista en el vehículo automóvil para diversos propósitos. Según la invención, el ángulo α que indica el gradiente de la pendiente cuesta arriba se calcula como sigue:

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{a_x}{g}\right) \quad (1)$$

siendo a_x el valor de la aceleración lineal detectado por los medios de sensor anteriormente mencionados. Sobre la base del valor de α se calcula el gradiente de la pendiente cuesta arriba como un porcentaje como sigue:

$$\text{Gradiente}_{\%} = 100 * \frac{h}{L} = 100 * \tan(\alpha) \quad (2)$$

5 Este valor se utiliza como un dato de entrada en el modelo que determina la intervención de la estrategia de control de la caja de cambios para considerar las condiciones de funcionamiento de aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba.

10 Es importante observar que el valor de a_x es igual a $g \cdot \sin(\alpha)$ únicamente cuando no existe ninguna otra contribución a la aceleración lineal, lo cual significa que el vehículo automóvil está llevando a cabo una aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba a partir de una posición estacionaria.

15 Es posible, sin embargo, calcular el valor del gradiente de la carretera también en condiciones de desplazamiento sustrayendo los valores inerciales que derivan de la dinámica del vehículo a partir de a_x . De este modo, es posible calcular el gradiente de la carretera dinámicamente según la relación (2) el ángulo α siendo calculado apropiadamente según la relación (1) cuyo valor de la aceleración será la contribución constante igual a $g \cdot \sin(\alpha)$.

20 Según una característica adicional importante y preferida de la invención, se determina la estrategia de control de la caja de cambios durante la aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba, teniendo en cuenta también la altitud geográfica a la cual se puede encontrar el vehículo automóvil, de modo que se considera el hecho de que el momento de torsión generado por el motor se reduce con la altitud debido a la reducción en la densidad del aire. Según la invención, el valor de la altitud se calcula sobre la base de la ecuación de Bernoulli:

$$25 \quad p + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{constante} \quad (3)$$

Aplicando la fórmula (3) en dos puntos: el primero a nivel del mar y el otro a una altitud h , se obtiene la siguiente:

$$30 \quad p_h + \rho_h g \Delta h = p_0 \quad (4)$$

en la que p_0 es la presión al nivel del mar, p_h es la presión a la altitud h , ρ_h es la densidad del aire, g es la aceleración debido a la gravedad y $\Delta h = h - 0 = h$ es la altitud en metros.

35 Extrayendo Δh de la fórmula (4) se obtiene la siguiente:

$$\Delta h = \frac{p_0}{\rho_h g} - \frac{p_h}{\rho_h g} \quad (5)$$

sustituyendo el valor normal, se obtiene la siguiente relación:

$$40 \quad \Delta h = \text{constante}_1 - \text{constante}_2 * p_h \quad (6)$$

45 También concerniente a la detección de la presión atmosférica, los vehículos automóviles modernos a menudo están provistos de unos medios de sensor para un propósito de este tipo, de manera que la caja de cambios de control electrónico con la cual está provisto el vehículo automóvil puede proporcionar una señal indicativa de la presión atmosférica detectada.

Según la invención, están provistos unos medios de control electrónico capaces de llevar a cabo un algoritmo determinado para el cálculo de la variación en los mapas de control de las operaciones de la caja de cambios para obtener el acoplamiento del embrague a una velocidad del motor más elevada. Como se representa en la vista esquemática de la figura 2, los medios de control electrónico están programados para tener en cuenta el valor del gradiente calculado y el valor de la presión atmosférica para la definición de una nueva estrategia de control que cause una variación en el momento de torsión del motor comparado con aquel obtenido en el caso de una aceleración rápida en terreno horizontal. La estrategia de control se define a través de una automatización sobre la base de la información disponible con el vehículo estacionario, antes de que se inicie la maniobra de aceleración rápida.

Principalmente, la definición de la estrategia consiste en considerar el valor del gradiente como un porcentaje y el valor de la altitud a la cual se puede encontrar el vehículo automóvil, en metros y manipulándolos en un bloque específico, como se representa en la figura 2, a fin de obtener un incremento determinado en el momento de torsión

del motor si una aceleración rápida se va a llevar a cabo en una pendiente cuesta arriba en una condición de alto gradiente.

- 5 Existen tres contribuciones fundamentales para calcular el umbral óptimo para obtener el incremento del momento de torsión del motor en la aceleración rápida, respectivamente el valor que se puede determinar a partir del bloque de estrategia básico considerando el pedal del acelerador y el pedal del freno, el valor deducible a partir del bloque de cálculo que tiene en cuenta la altitud y el gradiente y un valor que se puede determinar a partir del pedal del acelerador ponderando las dos contribuciones anteriores.
- 10 Para calcular el gradiente como un porcentaje según la fórmula (2) se evalúa la aceleración longitudinal como se representa en la figura 3. Fundamentalmente, el valor de la aceleración detectada se muestrea haciendo referencia a una condición del vehículo estacionario, cuando la aceleración del vehículo es definitivamente 0 y se introduce una corrección potencial de un desajuste extra.
- 15 Las diversas contribuciones de la estrategia causa una aceleración rápida con un valor del momento de torsión del motor más alto (véase, la figura 4). El resultado del bloque representado en la figura 4 es conseguir un valor del momento de torsión con control del acoplamiento del embrague.
- 20 La estrategia también considera la condición en la cual los valores de la aceleración lineal individual o los valores de la presión atmosférica no están disponibles; en una circunstancia de este tipo la contribución individual que deriva del bloque se utiliza como el valor de recuperación, teniendo en cuenta el pedal del acelerador y el pedal del freno (véase la figura 2), el último siendo la única contribución factible en unas circunstancias de este tipo.
- 25 Estudios y experiencias llevadas a cabo por el solicitante han mostrado las ventajas del procedimiento según la invención en términos de un comportamiento más correcto y cómodo del vehículo durante la aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba.
- 30 Las figuras 5 y 6 muestran las variaciones en la velocidad de giro del motor, la velocidad de giro del embrague, la posición del pedal del acelerador, la posición del pedal del freno y la contribución del sistema de control de la aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba respectivamente en el caso de falta intervención de la estrategia según la invención (figura 5) y en el caso de intervención de una estrategia de este tipo (figura 6). Como se puede observar, la intervención de la estrategia según la invención causa un incremento de la velocidad de giro del motor durante la maniobra de aceleración rápida lo cual es un resultado de las condiciones de funcionamiento específicas y, esto es, como se ha indicado anteriormente, el gradiente de la pendiente cuesta arriba y de la altitud a la cual se
- 35 puede encontrar el vehículo automóvil.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar una caja de cambios automática o robotizada de un vehículo automóvil, en el que una estrategia de control del funcionamiento de la caja de cambios reconoce automáticamente la condición de aceleración rápida en una pendiente cuesta arriba y en el que el vehículo automóvil acelera desde una condición estacionaria en una pendiente en cuesta arriba en el que la estrategia de control del funcionamiento de la caja de cambios está definida según la velocidad del motor y el gradiente de una pendiente cuesta arriba, siendo calculado el gradiente de la pendiente cuesta arriba sobre la base de un valor de la aceleración detectada del vehículo automóvil en su dirección longitudinal a lo largo de la pendiente cuesta arriba, en el que la estrategia del funcionamiento de la caja de cambios mide el tiempo que pasa entre el momento en el cual el conductor mantiene presionado el pedal del freno y el momento en el cual el conductor presiona el pedal del acelerador del vehículo y en el que la estrategia de control anteriormente mencionada se define también según la altitud en la cual está funcionando el vehículo automóvil, calculada sobre la base del valor detectado de la presión atmosférica.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo del gradiente de la pendiente cuesta arriba se calcula como sigue:

$$\alpha = \arcsen\left(\frac{a_x}{g}\right)$$

- siendo a_x el valor de la aceleración lineal detectado y g la aceleración debida a la gravedad.

FIG. 1

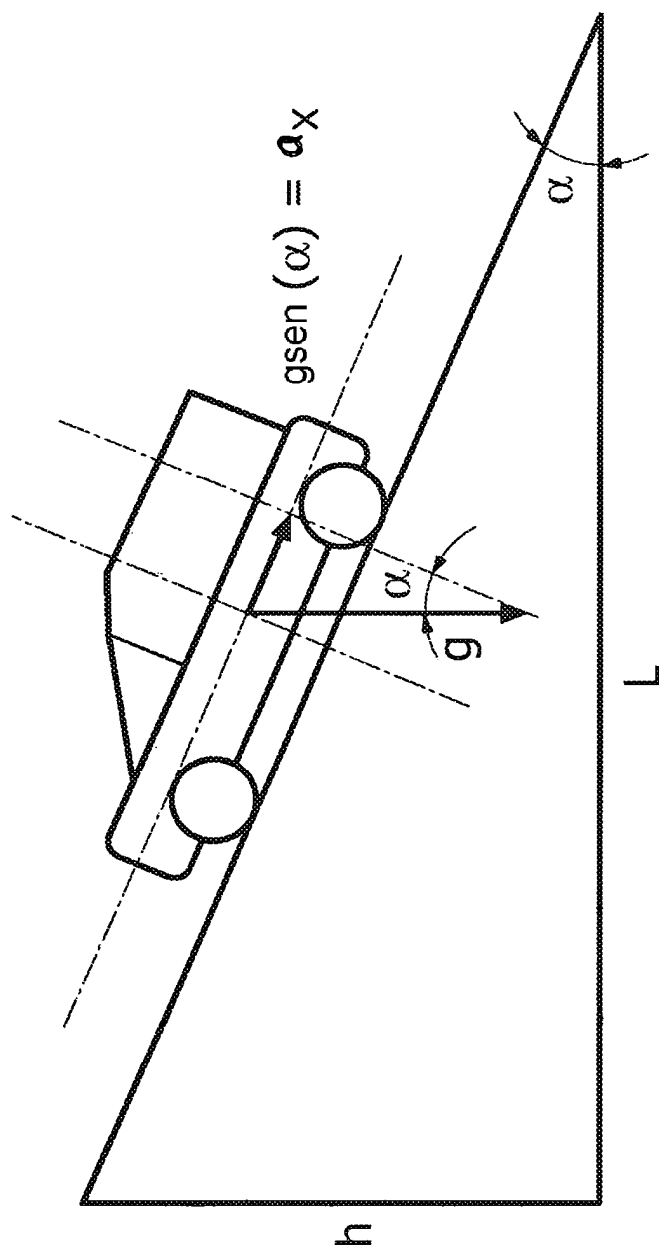


FIG. 2

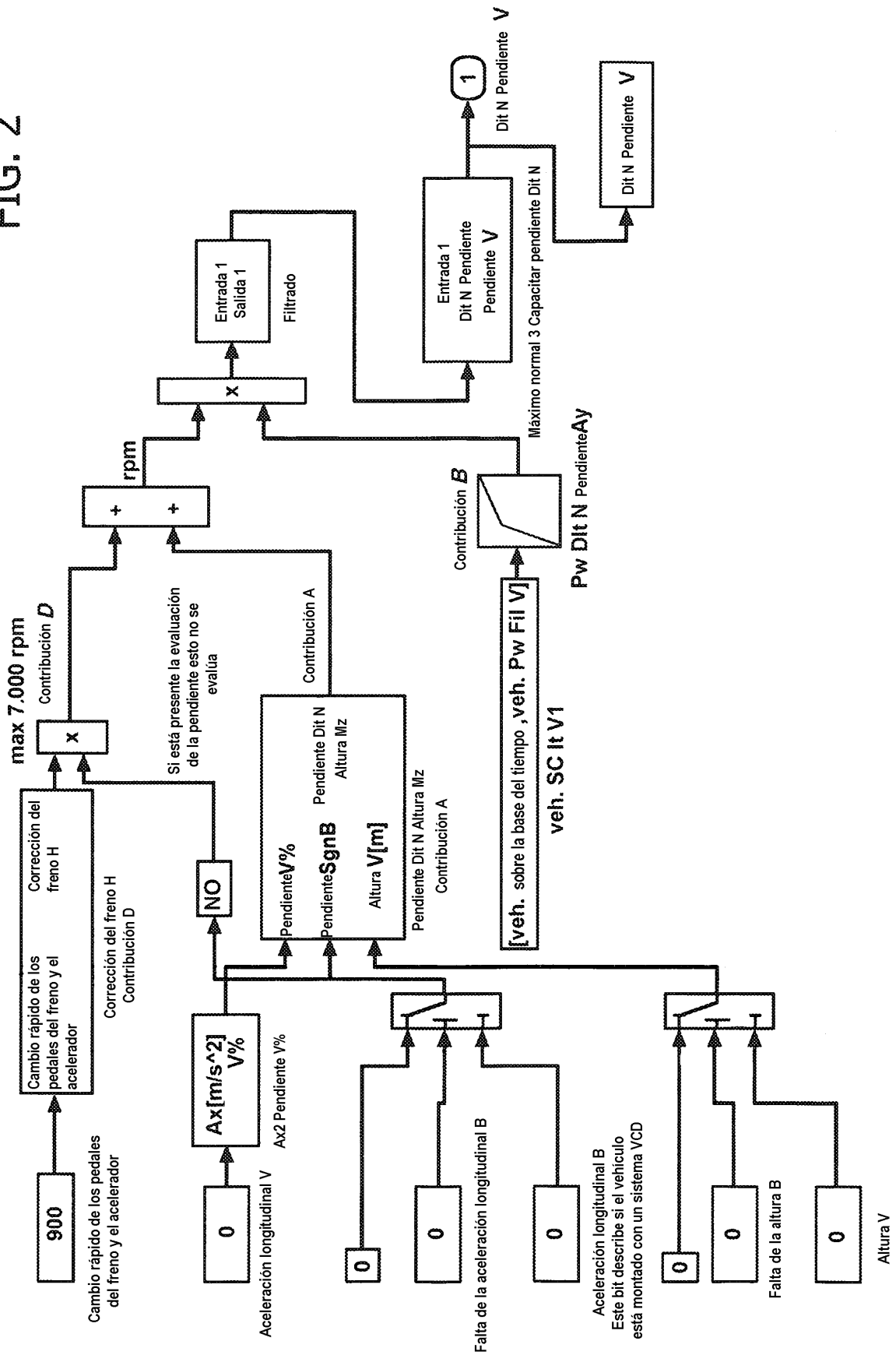


FIG. 3

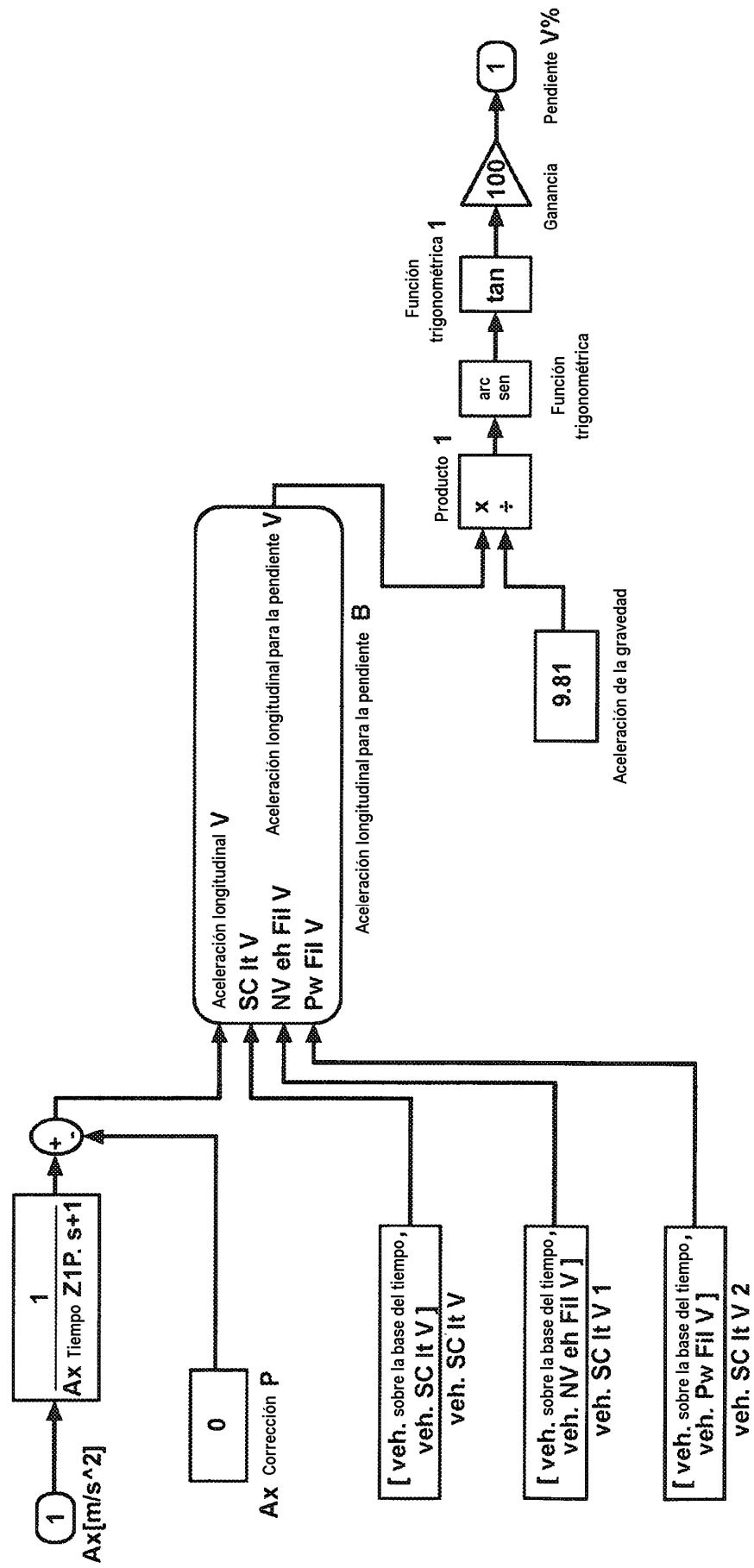


FIG. 4

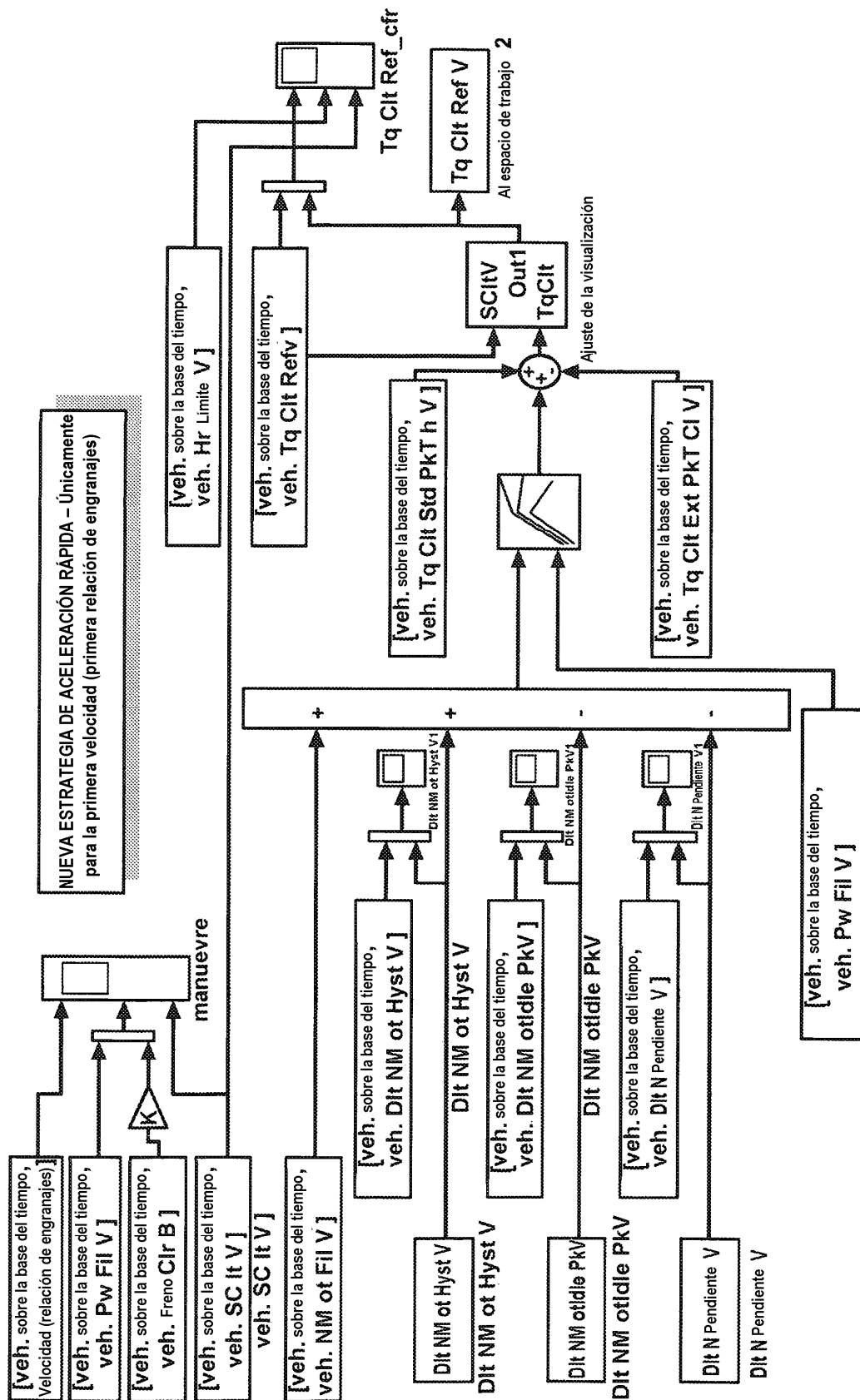


FIG. 5

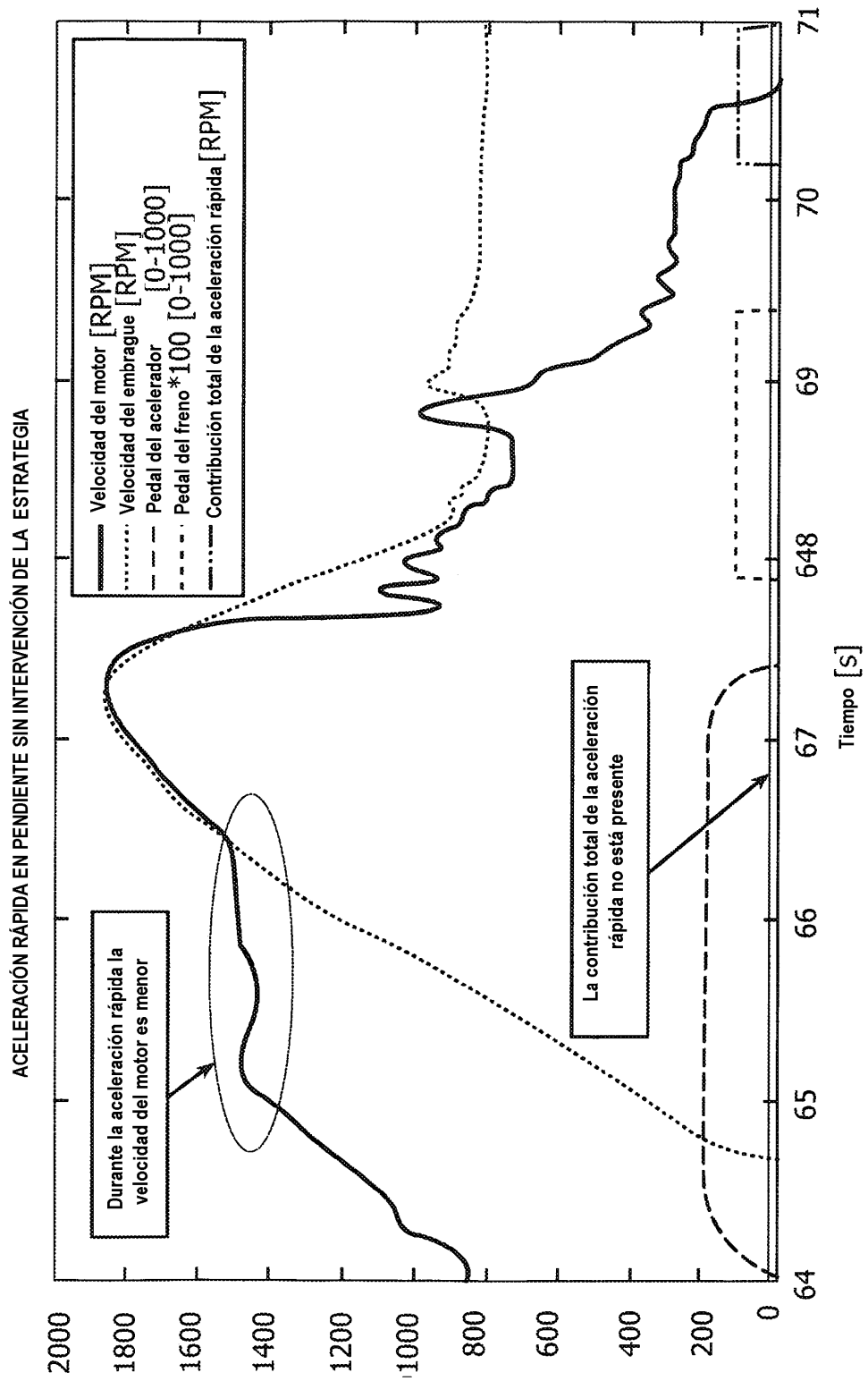


FIG. 6

