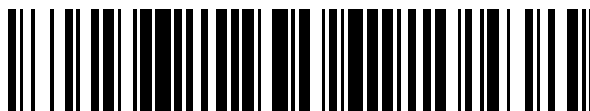


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 568**

51 Int. Cl.:

F16H 61/02

(2006.01)

F16H 61/21

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05739472 .8**

96 Fecha de presentación: **25.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1733157**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas utilizado para ayudar al frenado**

30 Prioridad:
07.04.2004 FR 0450699

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2012

73 Titular/es:
**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES
ROUTE DE GISY
78140 VÉLIZY-VILLACOUBLAY, FR**

72 Inventor/es:
FRANCES, Emmanuel

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 379 568 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas utilizado para ayudar al frenado

El presente invento tiene como objetivo un procedimiento de control de las etapas de reducción de relaciones de cambio en las transmisiones automáticas o automatizadas, permitiendo mejorar el placer de conducción y la seguridad del vehículo.

En la mayoría de los procedimientos de gestión de los cambios de relación de marcha en modo automático, tanto para las transmisiones automáticas como para las transmisiones automatizadas, los cambios de relación de marcha son decididos por un calculador en función de la velocidad del vehículo y de la carga del motor. Habitualmente, estos criterios se traducen con la forma de leyes de cambio de relación de marcha, que son representados con la forma de curvas construidas en un plano que admite la velocidad del vehículo en las ruedas V_{veh} en abscisas y la tasa de hundimiento E del pedal del acelerador como ordenadas.

El principio general de las leyes de cambios de relación está propuesto en la figura 1, en la que las curvas C_1 y C_2 representan respectivamente las leyes de cambio de relación de marcha mediante reducción desde N hacia $N-1$ y desde $N+1$ hacia N .

Según este principio, resulta que únicamente es posible a la vez un único cambio de relación de marcha mediante reducción. En efecto, para pasar de una relación de marcha $N+1$ a una relación de marcha $N-1$, es necesario que el vehículo efectúe una determinada deceleración para que el calculador decida el paso de la relación $N+1$ a la relación N , y el paso de la relación N a la relación $N-1$. Por ejemplo, en el caso donde el conductor decide ralentizar el vehículo liberando el pedal del acelerador y frenando posteriormente, se observa que se parte desde un punto A para alcanzar un punto B que corresponde con el hecho de que el conductor ha liberado el pedal del acelerador, y después cuando la velocidad del vehículo en las ruedas V_{veh} corta la curva C_2 en el punto C , el calculador decide el paso de la traslación $N+1$ a la relación N y finalmente, cuando la velocidad del vehículo en las ruedas V_{veh} corta la curva C_1 en el punto D , el calculador decide el paso de la relación N a la relación $N-1$. Al final transcurren algunos segundos para pasar de la relación $N+1$ a la relación $N-1$.

Resulta también que la reducción según el principio general de las leyes de cambios de relación de marcha no tiene en cuenta otros parámetros distintos de la velocidad del vehículo y la carga del vehículo, tales como la intensidad de frenado, el tiempo de frenado o el tipo de conducción del conductor.

Resumiendo, el principio general de las leyes de cambio de relación tal y como se ha detallado anteriormente no permite anticipar los cambios descendentes de relación de marcha que generan freno motor, en el caso donde el conductor desee ralentizar el vehículo u obtener repris.

Con el fin de paliar este inconveniente, se han desarrollado sistemas recientes de control de cajas automáticas, basados en el cálculo en tiempo real del régimen del motor por debajo del cual se decide un cambio descendente de relación de marcha. Es el caso por ejemplo de la patente EP0991880 B1 que reivindica un procedimiento de control de la reducción que permite entre otros anticipar los cambios descendentes de la relación de marcha en función de la carga del vehículo, de la duración del frenado, de la intensidad del frenado, del tipo de conducción del conductor y de la velocidad del vehículo. El procedimiento de control de la reducción descrito en la patente EP0991880 B1 consiste, durante el frenado, en determinar en función de la intensidad y de la duración del frenado, de la declividad de la carretera y del tipo de conducción del vehículo, el valor umbral del régimen del árbol de entrada de la caja de cambios, Ω_{umbral} , más allá de la cual la ley de paso de marcha clásica ya no es utilizada y más allá de la cual se impone la reducción anticipada desde una relación de marcha N a una relación de marcha $N-1$.

Sin embargo, el procedimiento de control de la reducción de la transmisión automática descrito en la patente EP0991880 B1 no permite realizar un cambio de marcha de más de una relación descendente. Es decir que no es posible pasar directamente desde una relación de marcha N a una relación de marcha $N-2$, ya que el calculador debe primero decidir engranar la relación $N-1$ antes de decidir si hace falta engranar la relación $N-2$.

Se conoce igualmente por el documento más próximo US-A-5527235 que permite pasar directamente desde una relación de marcha N a una relación de marcha $N-2$ pero en el que las leyes de paso de reducción son leyes fijas que no son calculadas en cada instante y que son por tanto menos precisas que las leyes calculadas en cada instante.

Por ello, el presente invento tiene como objetivo un procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas, que permite anticipar un cambio de marcha de más de una relación descendente a la vez y ser más preciso en los cambios de marcha.

Más concretamente, el invento tiene como objetivo un procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas utilizado con fines de asistencia al frenado e incluyendo un conjunto de leyes de paso de reducción clásicas, caracterizado porque consiste, por debajo de un determinado umbral E_{umbral} arbitrario de hundimiento del pedal del acelerador, en calcular una nueva ley de paso de reducción destinada a reemplazar la ley de paso de reducción clásica en curso.

La nueva ley de paso de reducción está definida mediante un desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ de la ley de paso actual, estando calculado dicho desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ entre el umbral E_{umbral} arbitrario de hundimiento del pedal del acelerador y el hundimiento nulo del pedal del acelerador.

El cálculo del desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ de la ley de paso actual incluye las siguientes etapas:

- 5 -determinar en lógica difusa, para una relación de marcha engranada, para un hundimiento E del pedal del acelerador nulo y a partir de la desaceleración del vehículo debida al frenado, del tiempo de frenado, de la velocidad del vehículo y de la carga del vehículo, un intervalo I de regímenes del árbol de entrada de la caja de cambios del motor en el que la reducción debe engranarse, incluyendo dicho intervalo I un límite superior Ω_{sport} que se corresponde con una conducción deportiva y un límite inferior Ω_{eco} que se corresponde con una conducción económica.
 - 10 -Determinar mediante interpolación lineal en función de un índice de deportividad $I_{\text{deportividad}}$ de conducción del conductor, en si mismo determinado en lógica difusa, y en función de los regímenes Ω_{eco} y Ω_{sport} calculados anteriormente, siendo el régimen Ω_{umbral} del árbol de entrada de la caja de cambios inferior al necesario para engranar la reducción.
 - 15 -Convertir el régimen Ω_{umbral} del árbol de entrada de la caja del motor en régimen de velocidad del vehículo en la rueda $V_{\text{veh}(n)(n-1)}$ para cada relación de marcha N , correspondiendo dicho régimen $V_{\text{veh}(n)(n-1)}$ a la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es nulo,
 - calcular mediante interpolación lineal el desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ entre la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es nulo y la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es igual al umbral E_{umbral} arbitrario de hundimiento del pedal del acelerador,
 - 20 -verificar que el desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ es superior o igual a cero, en caso contrario conservar el resultado obtenido con la ley de paso de reducción clásica.
- El invento concierne igualmente una transmisión automática que ejecuta el procedimiento de control de la reducción utilizada con fines de asistencia al frenado tal y como se describe anteriormente.
- Se comprenderá mejor el invento con la lectura de la siguiente descripción redactada a modo de ejemplo no limitativo y los dibujos anexados, en los que:
- 25 -la figura 1 representa en un gráfico unas leyes de paso de marcha clásicas incluyendo en abscisas la velocidad del vehículo en las ruedas V_{veh} y como ordenadas el hundimiento E del pedal del acelerador,
 - la figura 2 representa el principio de obtención de nuevas leyes de cambio de marcha según el procedimiento de control de la reducción utilizado con fines de asistencia al frenado descrito en nuestro invento,
 - 30 -la figura 3 incluye un ejemplo de determinación de la lógica difusa del régimen objetivo del árbol de entrada de la caja de marchas correspondiente con una conducción económica $F_{\text{uz}} \Omega_{\text{eco}}$ para una carga del vehículo Q igual a cero y para una velocidad del vehículo V_{veh} pequeña,
 - la figura 4 representa en un gráfico las nuevas leyes de cambio de marcha según el procedimiento de control de la reducción utilizado con fines de asistencia al frenado descrito en nuestro invento.
 - 35 Se hace referencia a las figuras 2 y 3 para explicar con más detalle el procedimiento de control de la reducción utilizado con fines de asistencia al frenado, según el invento. Durante la fase de frenado, una primera unidad de cálculo, llamada bloque 1 va a recibir las siguientes informaciones:
 - V_{veh} , que se corresponde con la medida de la velocidad del vehículo en las ruedas,
 - Γ_{veh} , que representa la deceleración del vehículo obtenida ya sea mediante derivada y filtrado de la velocidad del vehículo V_{veh} ya sea mediante una medida física,
 - 40 - T_{frenado} , que representa el tiempo de frenado, que se incrementa a partir del valor cero desde que el contacto del freno se activa,
 - Q , que representa la carga del vehículo, determinaba clásicamente mediante la siguiente fórmula:

45 $Q = F_{\text{mot}} - F_{\text{resistente}} - M \cdot \Gamma_{\text{veh}}$, con:

- F_{mot} es la fuerza motriz en las ruedas

- $F_{resistente}$ es el conjunto de las fuerzas de resistencia al avance ligadas por ejemplo a la aerodinámica del vehículo o bien a la adherencia de la carretera.

- M es la masa en vacío del vehículo

Se aprecia que Q es sucesivamente nulo en una carretera plana con un vehículo no cargado, positivo en una carretera ascendente o con un vehículo cargado, negativo en una carretera descendente.

A partir de las informaciones Γ_{veh} , V_{veh} , $T_{frenado}$, y Q y de forma análoga al procedimiento descrito en la patente EP0991880 B1, el bloque 1 calcula en lógica difusa el régimen objetivo del árbol de entrada de la caja de cambios con una conducción económica $Fuz \Omega_{eco}$ y el régimen objetivo del árbol de entrada de la caja de cambios correspondiente con una conducción deportiva $Fuz \Omega_{Sport}$. El régimen objetivo del árbol de la entrada de la caja es el régimen límite en la salida del embrague para una caja de cambios robotizada, llamada igualmente transmisión automatizada, o en la salida del convertidor para una transmisión automática, por debajo del cual se anticipa una reducción.

A título indicativo y no limitativo, los cálculos en lógica difusa utilizados para determinar el régimen objetivo del árbol de entrada de la caja de cambios correspondientes con una conducción económica $Fuz \Omega_{eco}$ son efectuados para un hundimiento nulo del pedal del acelerador ya que se está en situación de frenado y son ilustrados mediante un ejemplo en la figura 3. Esta figura representa un gráfico en tres dimensiones que permite determinar en función de la desaceleración Γ_{veh} y del tiempo de frenado $T_{frenado}$, el régimen objetivo del árbol de entrada de la caja correspondiente con una conducción económica $Fuz \Omega_{eco}$. El gráfico corresponde también con una situación donde la carga del vehículo Q es nula y donde la velocidad V_{veh} es pequeña. Los valores Γ_{veh} , V_{veh} y $Fuz \Omega_{eco}$ son dados con un grado de pertenencia comprendido entre 0 y 1. Así un valor de deceleración Γ_{veh} de 0,2 (por tanto 101,6 vueltas/min/s) y un tiempo de frenado $T_{frenado}$ de 0,1 (por tanto 2,55 s), el régimen objetivo del árbol de entrada de la caja correspondiente con una conducción económica $Fuz \Omega_{eco}$ es 0,25 (por tanto 2040 vueltas/minuto).

Después, el bloque 2 aplica una ganancia a los regímenes objetivos anteriormente calculados en función de la relación de marcha N anteriormente engranada. Esta ganancia permite obtener el mismo régimen objetivo después de la reducción para un régimen objetivo antes de la reducción equivalente aunque el escalonamiento de las desmultiplicaciones no sea constante desde una relación inicial a otra.

Así, se ha determinado para una relación de marcha N engranada y a partir de la desaceleración del vehículo debida al frenado Γ_{veh} , del tiempo de frenado $T_{frenado}$, de la velocidad del vehículo V_{veh} y de la carga del vehículo Q , un intervalo I de regímenes del árbol de entrada de la caja del motor en el que la reducción debe ser engranada, incluyendo dicha intervalo I un límite superior Ω_{Sport} que se corresponde con una conducción deportiva y un límite inferior Ω_{eco} que se corresponde con una conducción económica.

A partir de los dos límites del intervalo I , el bloque 3 determina mediante interpolación lineal y en función de un índice de deportividad del conductor $I_{deportividad}$ determinado con lógica difusa, el régimen objetivo medio del árbol de entrada de la caja:

$$\Omega_{umbral} = \Omega_{Eco} + (\Omega_{Sport} - \Omega_{Eco}) \cdot I_{deportividad}$$

El bloque 4 convierte después el régimen objetivo medio del árbol de entrada de la caja Ω_{umbral} en un régimen objetivo medio de la velocidad del vehículo en las ruedas para cada relación de cambio N en función de la relación de la caja de cambios R'_n y de la relación del puente R''_n según formula:

$$V_{veh(n)(n-1)} = \Omega_{umbral} \cdot R'_n \cdot R''_n$$

Se observa entonces haciendo referencia a la figura 4, que el régimen objetivo medio de la velocidad del vehículo en las ruedas $V_{veh(n)(n-1)}$ corresponde con la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es nulo y donde un cambio de relación entre marcha desde N hacia $N-1$ debe ser engranado.

Finalmente, basándose en las leyes de cambio elaboradas mediante cartografías clásicas en el bloque 5, el bloque 6 recalcula las leyes de paso mediante interpolación lineal entre la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es nulo y donde el régimen objetivo medio de la velocidad del vehículo en las ruedas tienen el valor $V_{veh(n)(n-1)}$ y la posición donde el hundimiento E del pedal del acelerador es igual a un umbral arbitrariamente elegido E_{umbral} y donde el régimen objetivo medio de la velocidad del vehículo en las ruedas correspondiente está determinado según las cartografías clásicas en el bloque 5, siendo $V_{ley(n)(n-1)}(E_{umbral})$. La ley de paso, entre las dos posiciones del pedal del acelerador definidas anteriormente, admite en consecuencia un desfase $\Delta_{(n)(n-1)}$ que tiene el valor $V_{veh(n)(n-1)} - V_{ley(n)(n-1)}$.

$V_{veh(n)(n-1)} - V_{ley(n)(n-1)}(E_{umbral})$ es superior o igual a $V_{veh(n)(n-1)} - V_{ley(n)(n-1)}(E_{umbral})$ cuando el hundimiento E del pedal del acelerador es nulo y si $V_{veh(n)(n-1)} - V_{ley(n)(n-1)}(E_{umbral})$ es superior o igual a cero y que toma el valor cero cuando el hundimiento E del pedal del acelerador es igual a E_{umbral} .

La ley de paso, establecida mediante interpolación lineal entre las dos posiciones del pedal del acelerador definidas anteriormente puede expresarse del siguiente modo:

$$\Delta_{(n)(n-1)} = (V_{veh(n)(n-1)} - V_{ley(n)(n-1)}(E_{umbral})) \cdot (E_{umbral} - E) / E_{umbral}$$

Haciendo referencia a la figura 4, resulta que, en una situación clásica de frenado donde el conductor libera primero el pedal del acelerador antes de comenzar a frenar, se parte de un punto A que corresponde con una relación de cambio N+1 engranada y que corresponde con una determinada velocidad V_a y un determinado hundimiento del pedal del acelerador E_a para dirigirse hacia un punto B que corresponde con una velocidad inferior V_b y con un hundimiento del pedal del acelerador que es nulo. Cuando el conductor comienza frenar, el procedimiento de control de la reducción relativo a nuestro invento calcula los desfases $\Delta_{(n+1)(n)}$ y $\Delta_{(n)(n-1)}$ para cada una de las leyes de paso N+1/N y N/N-1 correspondiente respectivamente con la curva C_2 y con la curva C_1 . Ahora bien siendo V_b inferior a $V_{veh(n)(n-1)}$, el procedimiento de control de la reducción deduce que es necesario engranar la relación N-1. Por tanto, se pasa, directamente y de forma anticipada, desde una relación de cambio N+1 a una relación de cambio N-1.

REIVINDICACIONES

- 1- Procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas utilizado con fines de asistencia al frenado e incluyendo un conjunto de leyes de paso de reducción clásicas, caracterizado porque consiste, por debajo de un determinado umbral (E_{umbral}) arbitrario del hundimiento del pedal del acelerador, en calcular una nueva ley de paso de reducción destinada a reemplazar la ley de paso de reducción clásica en curso y definida por un desfase ($\Delta_{(n)(n-1)}$) de la ley de paso en curso, estando calculados dichos desfase ($\Delta_{(n)(n-1)}$) entre el umbral (E_{umbral}) arbitrario de hundimiento del pedal del acelerador y el hundimiento nulo del pedal del acelerador.
- 2- Procedimiento de control, según la reivindicación 1, caracterizado porque el cálculo del desfase ($\Delta_{(n)(n-1)}$) de la ley de paso en curso incluye las siguientes etapas:
 - a. Determinar con lógica difusa, para una relación de cambio engranada, para un hundimiento (E) del pedal del acelerador nulo y a partir de la deceleración del vehículo debida al frenado (Γ_{veh}), del tiempo de frenado (T_{frenado}), de la velocidad del vehículo (V_{veh}) y de la carga del vehículo (Q), un intervalo (I) de regímenes del árbol de entrada de la caja del motor en el que la reducción debe ser engranada, dicho intervalo (I) incluye un límite superior (Ω_{sport}) que se corresponde con una conducción deportiva y un límite inferior (Ω_{eco}) que se corresponde con una conducción económica,
 - b. Determinar mediante interpolación lineal en función de un índice ($I_{\text{deportividad}}$) de deportividad de conducción del conductor, en si mismo determinado mediante lógica difusa, y en función de regímenes (Ω_{eco}) y (Ω_{sport}) calculados anteriormente, el régimen (Ω_{umbral}) del árbol de entrada de la caja del motor por debajo del cual la reducción debe ser engranada,
 - c. Convertir el régimen (Ω_{umbral}) del árbol de entrada de la caja de cambios en régimen de velocidad del vehículo en la rueda ($V_{\text{veh}(n)(n-1)}$) para cada relación de marcha (N), correspondiendo dicho régimen ($V_{\text{veh}(n)(n-1)}$) con la posición donde el hundimiento (E) del pedal del acelerador es nulo,
 - d. Calcular mediante interpolación lineal el desfase ($\Delta_{(n)(n-1)}$) entre la posición donde el hundimiento (E) del pedal del acelerador es nulo y la posición donde el hundimiento (E) del pedal del acelerador es igual al umbral (E_{umbral}) arbitrario de hundimiento del pedal del acelerador,
 - e. Verificar que el desfase ($\Delta_{(n)(n-1)}$) es superior o igual a 0, en caso contrario conservar el resultado obtenido con la ley de paso de reducción clásica.
- 3- Transmisión automática o automatizada de vehículo automóvil, caracterizada porque incluye un procedimiento de control de la reducción de las transmisiones automáticas o automatizadas utilizadas con fines de asistencia al frenado según una de las reivindicaciones anteriores.

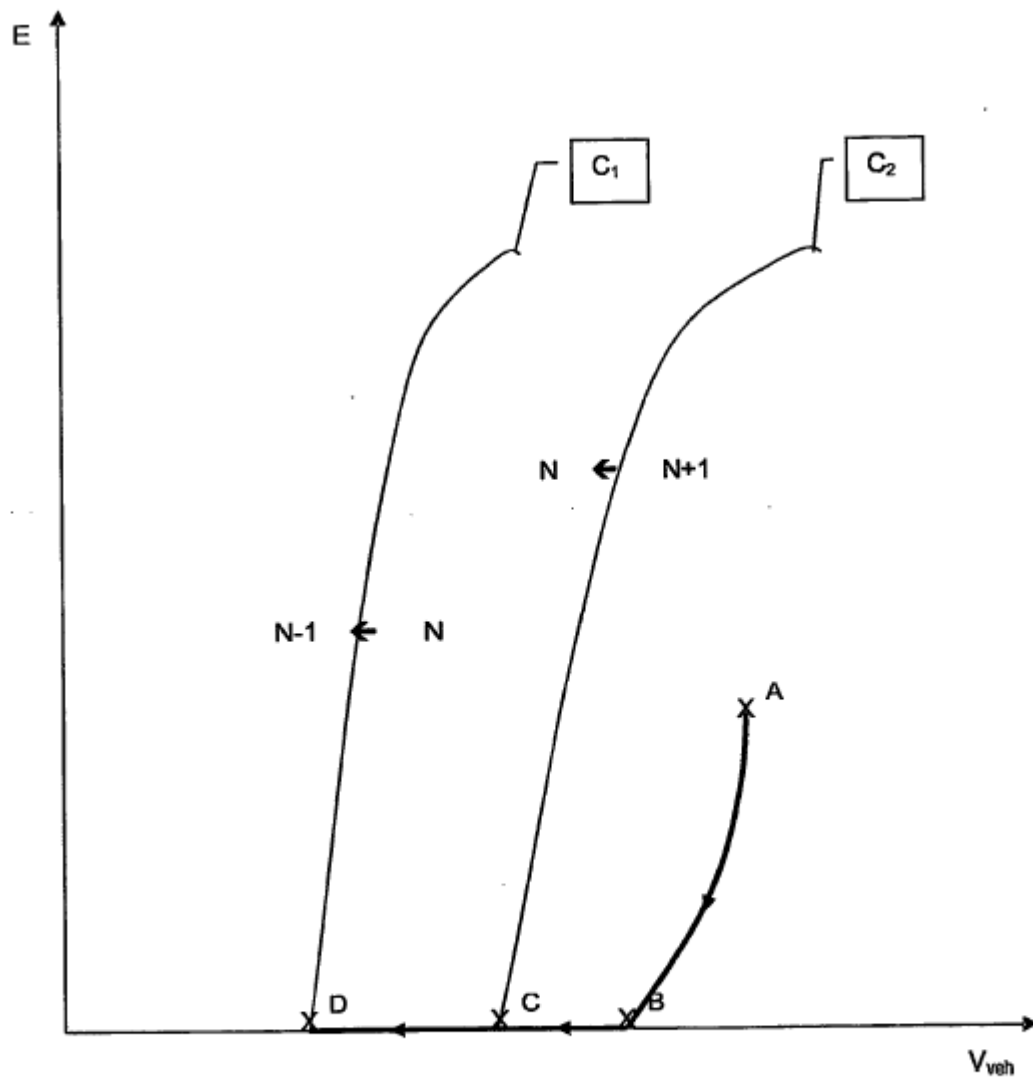


FIG. I

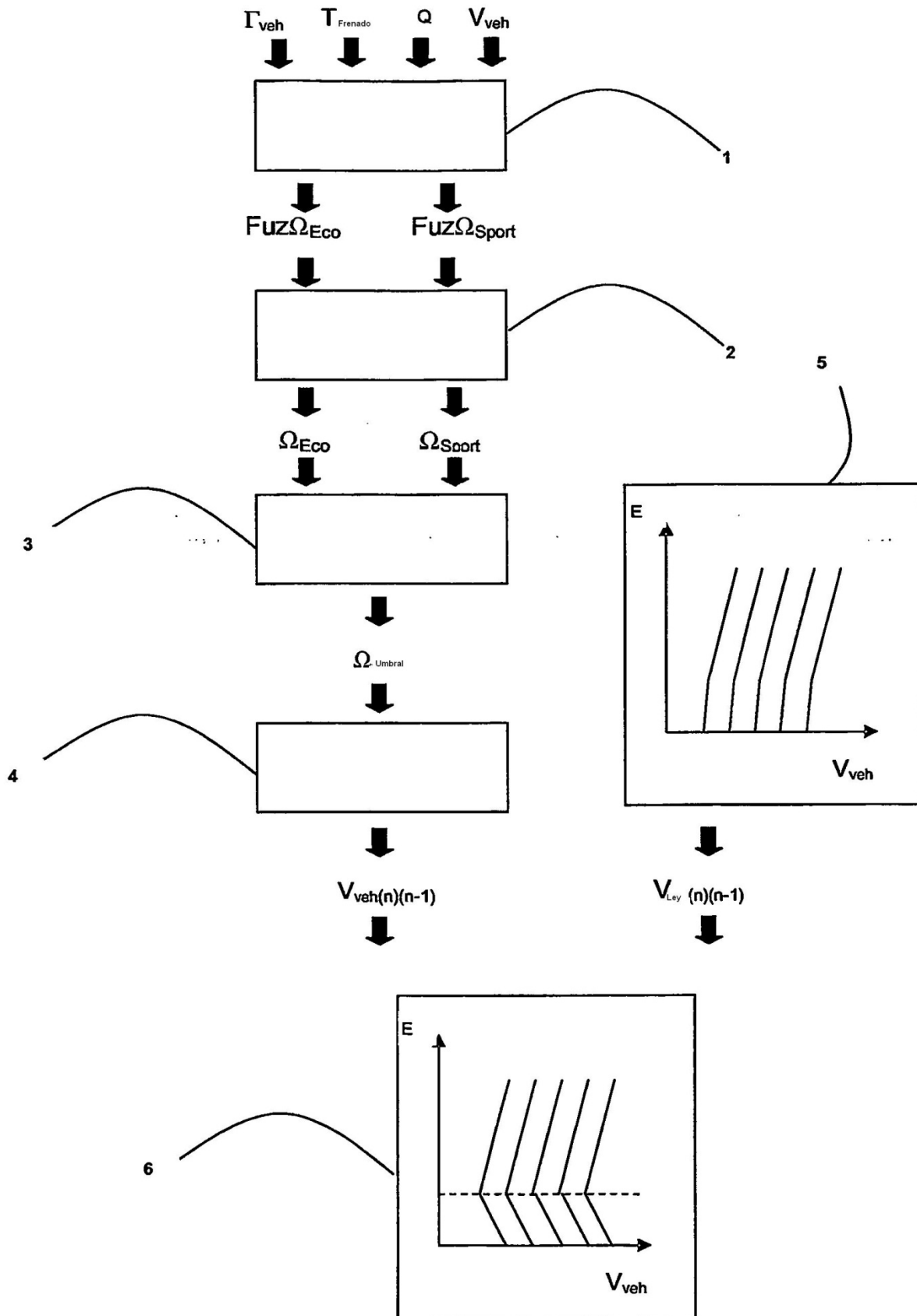


FIG. 2

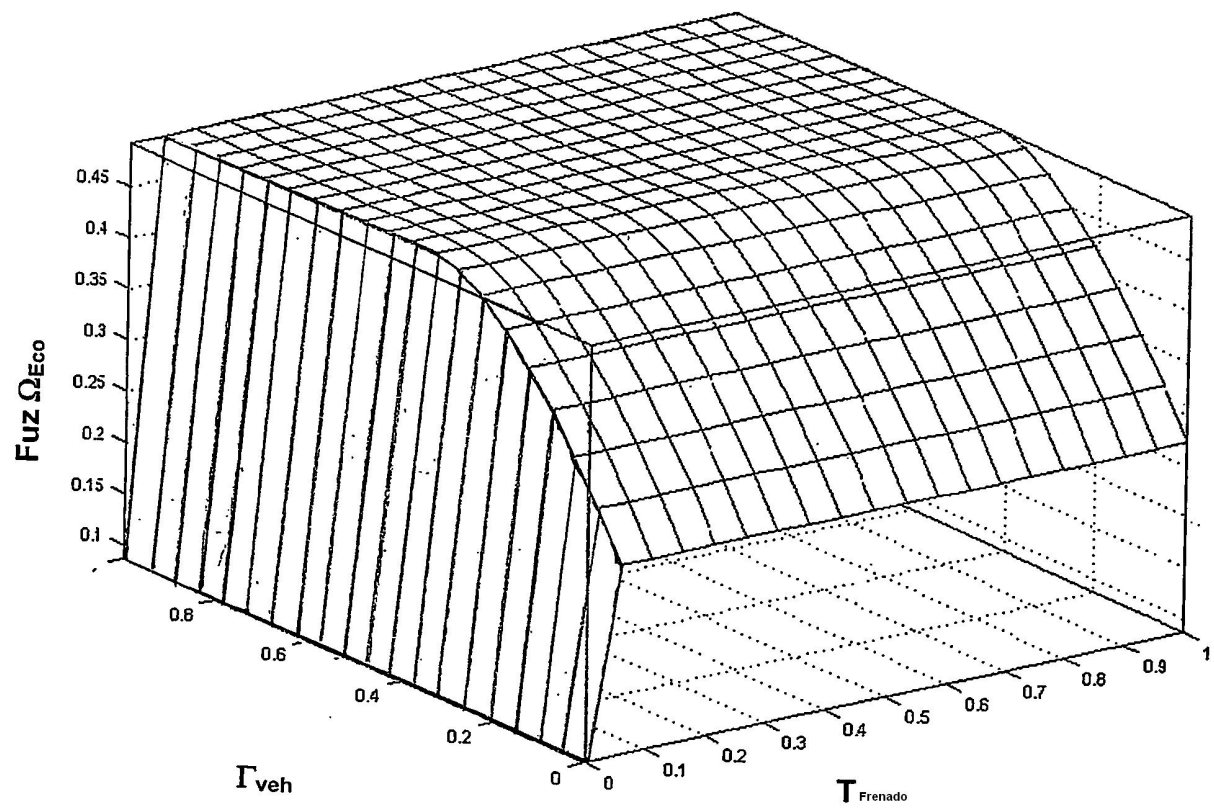


FIG. 3

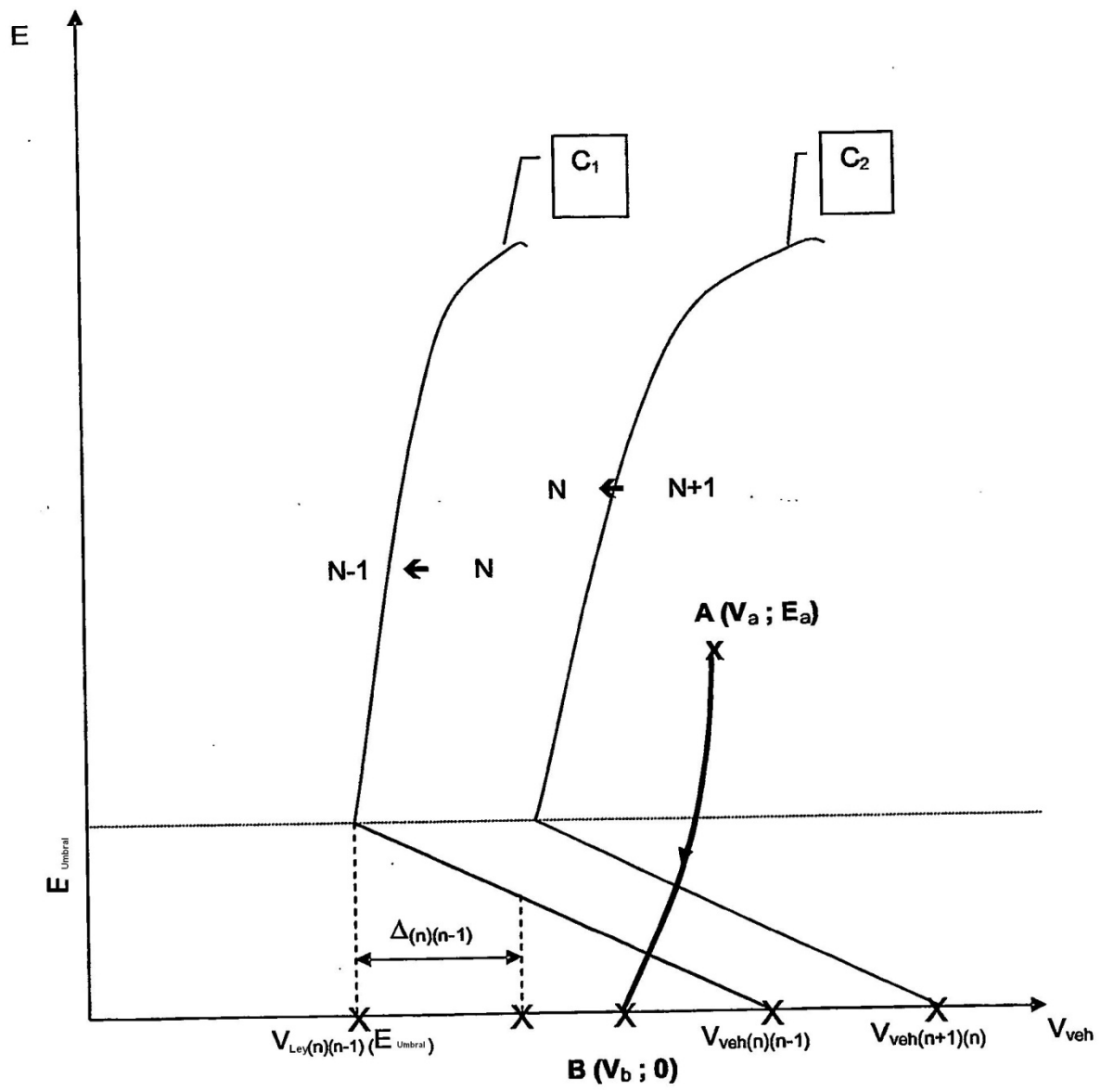


FIG. 4