

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

5 DIC. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11	12	13 A1
NUMERO			469095
FECHA DE PRESENTACION			31 MAR. 1978

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES:		22 PAIS	
21 NUMERO	23 FECHA	Francia	
77 09799	31-3-77		
24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
	F02D 37/00; G05B 11/32		
27 TITULO DE LA INVENCION			
"UNOS PERFECCIONAMIENTOS EN LA REGULACION DE GRUPOS MOTO-PROPULSO-RES"			
28 SOLICITANTE (ES)			
REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
92109 BOULOGNE-BILLANCOURT (FRANCIA) - 8-10 Avenue Emile Zola			
29 INVENTOR (ES)			
D. Patrice BAUDOIN			
30 TITULAR (ES)			
31 REPRESENTANTE			
D. Alfonso Durán Olivella			

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención, debida a la colaboración de Monsieur Patrice BAUDOIN se refiere a la regulación de grupos motopropulsores de vehículos automóviles, siendo susceptibles de asegurar un funcionamiento optimizado según un criterio predeterminado tal como por ejemplo un consumo de energía mínimo, polución mínima, ruidos mínimos o una combinación de estos criterios.

Los perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores según la presente invención se aplican a un grupo motopropulsor que comprende principalmente un motor térmico y una transmisión con relación de transmisión variable de modo continuo. El motor térmico puede ser por ejemplo un motor de encendido controlado, un motor Diesel, un motor Stirling, un motor Rankine o una turbina de gas. De un modo general, el procedimiento objeto de esta invención puede igualmente aplicarse a cualquier dispositivo motor que utiliza la combustión de un carburante alimentado desde el exterior.

La transmisión utilizable en el procedimiento de esta invención puede ser por ejemplo un variador de correa realizado en un material elastómero de caucho o metálico, un variador mecánico de discos, rodillos o bolas. La transmisión puede ser igualmente de tipo igualmente hidrostático o puede ser una transmisión con división de potencia eventualmente con sistema múltiple.

En el caso en que la transmisión prevista para la realización de la presente invención no permite una

velocidad de salida nula para una velocidad de entrada no nula y/o en el caso en que el motor térmico no puede suministrar un determinado par motriz para una velocidad de rotación nula, el procedimiento de la invención requiere

5. la existencia de un embrague situado entre el motor térmico y la transmisión.

Existen actualmente algunos tipos de grupos motopropulsores para vehículos motopulsores del tipo precitado. La regulación de estos grupos motopropulsores de tipo conocido es en general poco sofisticada y poco flexible. El inconveniente de las transmisiones con relación de transmisión variable de modo continuo con relación a las transmisiones mecánicas convencionales es el presentar a menudo un rendimiento claramente más bajo. Resulta de ello que los vehículos dotados de estos grupos motopropulsores de tipo conocido presentan consumos de carburante elevados, teniendo en cuenta sus rendimientos.

10. de tipo conocido es en general poco sofisticada y poco flexible. El inconveniente de las transmisiones con relación de transmisión variable de modo continuo con relación a las transmisiones mecánicas convencionales es el presentar a menudo un rendimiento claramente más bajo. Resulta de ello que los vehículos dotados de estos grupos motopropulsores de tipo conocido presentan consumos de carburante elevados, teniendo en cuenta sus rendimientos.
 15. de ello que los vehículos dotados de estos grupos motopropulsores de tipo conocido presentan consumos de carburante elevados, teniendo en cuenta sus rendimientos.
- Se observará que en las regulaciones de tipo clásico de estos grupos motopropulsores, la gama de relaciones de transmisión realizada es generalmente tal que permite a los vehículos equipados de ella el arrancar en las rampas más severas que se encuentran habitualmente, con la relación de transmisión más corta y alcanzar la velocidad máxima teniendo en cuenta la potencia máxima del motor térmico, con la relación de transmisión más larga.

20. ciones de transmisión realizada es generalmente tal que permite a los vehículos equipados de ella el arrancar en las rampas más severas que se encuentran habitualmente, con la relación de transmisión más corta y alcanzar la velocidad máxima teniendo en cuenta la potencia máxima del motor térmico, con la relación de transmisión más larga.
25. motor térmico, con la relación de transmisión más larga.

Sí se analizan las propiedades de estos motores térmicos, se comprueba que es posible reducir el consumo de carburante de modo sustancial alargando la gama de la

transmisión hacia relaciones de transmisión largas. De este modo, es posible asociar velocidades estabilizadas próximas de la velocidad máxima a velocidades de rotación del motor térmico alejadas de la velocidad de rotación que

5. correponde a la potencia máxima. Este resultado se puede conseguir conservando la capacidad de arranque en rampa fuerte.

En algunos vehículos determinados equipados de una transmisión mecánica de tipo convencional, este agran-

10. damiento de la gama hacia las relaciones de transmisión largas se realiza añadiendo una quinta velocidad sobremultiplicada. El funcionamiento del grupo motopropulsor en una relación de transmisión larga o sobremultiplicada con velocidad estabilizada, viene acompañada no obstante de

15. una disminución notable de la capacidad de adelantamiento y de la subida de rampas por parte del vehículo mientras la transmisión permanezca en dicha relación. Para restituir al vehículo los rendimientos óptimos, será necesario que la presión ejercida de modo adicional sobre el pedal del

20. acelerador sea seguida rápidamente de un cambio de la relación de transmisión hacia relaciones más cortas o bien, que las condiciones de alimentación del motor térmico se modifiquen de modo simultáneo.

En la Patente de Invención francesa nº 72 19 933,

25. presentada por la presente solicitante, se describe un procedimiento de mando o control de un grupo motopropulsor equipado por una transmisión hidrostática. En este procedimiento de tipo conocido, la alimentación de carburante del

- motor térmico se hace según una ley contenida en una memoria en un dispositivo de gobierno o control, de modo que se asegure un funcionamiento según una característica paravelocidad predeterminada especialmente por características
5. deseadas de consumo mínimo, polución mínima o ruido mínimo. Independientemente del hecho de que este procedimiento quede limitado al caso particular de una transmisión hidrostática, se observará además que la alimentación de carburante no queda controlada más que en función de la velocidad
 10. de rotación real del motor térmico, de manera que durante los periodos transitorios en los que se desea modificar el funcionamiento, el procedimiento conocido no permite más que una variación lenta del funcionamiento del grupo motopropulsor, cuya variación no tiene por lo tanto
 15. en cuenta el deseo de modificación rápida del conductor.

- La presente invención tiene por finalidad unos perfeccionamientos en la regulación de un grupo motopropulsor de vehículo automovil del tipo indicado anteriormente, que permite el funcionamiento del grupo motopropulsor en fase estabilizada lo más próxima posible a una
20. línea ideal de funcionamiento desde el punto de vista potencia-velocidad de giro, asegurando simultáneamente una gran rapidez de respuesta en fase transitoria teniendo en cuenta los deseos de modificación rápida del conductor,
 25. permitiendo entonces la regulación, un funcionamiento más allá de la línea ideal definida anteriormente.

La invención tiene por lo tanto por objeto un procedimiento de regulación del tipo anteriormente descrito,

en el cual la alimentación de carburante del motor térmico depende no solamente de la velocidad de rotación real de dicho motor, sino igualmente de la posición del pedal del acelerador accionada por el conductor del vehículo.

5. Cuando el vehículo se desplaza, y de modo más preciso en fase de embrague efectivo, en el caso en que el grupo motopropulsor posee un embrague, la invención tiene por finalidad un procedimiento de regulación en el cual el pedal de aceleración del vehículo es un mando de la potencia suministrada por el motor término.
- 10.

En el caso en que el grupo motopropulsor posea un embrague, la presente invención tiene por finalidad un procedimiento de regulación en el cual, en la fase de embrague, el pedal del acelerador es el mando de la aceleración del vehículo.

15.

- En fase de motor embragado, la regulación de la invención tiende a situar el punto de funcionamiento del motor térmico en la curva ideal definida en función de un criterio escogido. Cuando la transmisión del grupo motopropulsor no permite situar el punto de funcionamiento real sobre esta curva ideal en cualquier momento, la regulación de la invención tiende a asegurar que se suministre la potencia solicitada al régimen más próximo posible del régimen ideal compatible con la transmisión y la velocidad del vehículo en el instante considerado.
- 20.
- 25.

En fase de embrague, la regulación tiende a reducir la duración de la fase de embrague asegurando particularmente velocidades de rotación bajas del motor

térmico sin reducir las aptitudes de arranque en rampa del vehículo.

El procedimiento de regulación según esta invención para un motor motopropulsor de vehículo automóvil

5. que comprende un motor térmico y una transmisión con regulación de transmisión variable de manera continua, consiste en controlar la alimentación de carburante del motor térmico en función de las dos variables que constituyen por una parte el desplazamiento del pedal del acelerador
10. del vehículo y por otra parte la velocidad de rotación del motor térmico, haciéndose este mando o control de manera tal que la potencia suministrada por el motor térmico sea la más próxima posible de la potencia solicitada correspondiente al desplazamiento del pedal del acelerador. Por
15. otra parte, según la invención, se controla la relación de transmisión de manera tal que la velocidad de rotación del motor térmico tienda a aproximarse a una velocidad ideal dependiendo de la potencia solicitada y determinada por un funcionamiento del grupo motopropulsor optimizado según
20. un criterio escogido.

- El mando de la relación de transmisión se puede realizar manteniendo la velocidad de variación de la relación, proporcional a la señal de mando, es decir, proporcional a la diferencia entre la rotación real del
25. motor térmico y la velocidad ideal. Igualmente se puede proceder al mando de la relación de transmisión calculando una relación de transmisión ideal a partir de la velocidad ideal definida anteriormente. Entonces se mantendrá la

- velocidad de variación de la relación de transmisión proporcional a la diferencia entre la relación de transmisión real y la relación de transmisión ideal. Se debe comprender que la relación de transmisión quedará siempre comprendida entre los valores extremos posibles para la relación de transmisión.
- 5.

- Esta regulación establece la velocidad de transmisión más larga cuando el conductor suelta el pedal de aceleración sin apoyarse sobre el pedal de freno. Si se desea hacer el freno motor más eficaz que el que se obtiene en estas condiciones, es necesario controlar la transmisión a modo de obtener una relación de transmisión más corta desde que el conductor ejerce un esfuerzo sobre el pedal de freno. El procedimiento de la invención prevé entonces desde la detección de una acción sobre el pedal de freno del vehículo, el control de la relación de transmisión de manera que la velocidad de rotación del motor térmico tienda a aproximarse a una velocidad determinada, aumentando el efecto freno motor. Esta velocidad determinada se puede escoger con un valor constante o, en una realización preferente, en función de la velocidad del vehículo por el esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno. Igualmente se puede prever el hacer depender esta velocidad determinada de dichas dos variables.
- 10.
- 15.
- 20.

25. En el caso en que el grupo motopropulsor comporte un motor térmico conectado con intermedio de un embrague a la transmisión con relaciones de transmisión variable de modo continuo, el procedimiento de regulación de

- esta invención, prevé para proceder al arranque del vehículo desde el paro, después de una fase de embrague en el curso de la cual la relación de transmisión es mantenida en su valor más corto, el mando de alimentación de
5. carburante del motor térmico en función de las dos variables que constituyen por una parte, el desplazamiento del pedal del acelerador del vehículo y por otra parte, la velocidad de rotación del motor térmico. Este mando se realiza de manera que el par motor suministrado por el
10. motor térmico sea constante o creciente para valores crecientes de la velocidad de rotación del motor térmico. Además, se manda el par transmitido por el embrague de tal manera que la aceleración angular del motor térmico sea constante y creciente para valores crecientes del despla-
15. zamiento del pedal del acelerador, mientras el vehículo permanezca inmóvil. Desde que el vehículo se desplaza, se manda por el contrario el par transmitido por el embrague de forma tal que la velocidad del motor térmico quede constante.
20. En un modo de realización preferente, se procede además a la apertura del embrague si la velocidad de rotación del motor térmico se hace inferior a un valor límite escogido en función del funcionamiento al ralenti del motor térmico. Este valor límite se podrá escoger en función
25. de la posición de un órgano que permite el funcionamiento del motor térmico en frío. Igualmente se podrá escoger este valor límite en función de la temperatura del fluido de refrigeración a la salida del motor térmico.

En un modo de realización igualmente preferente, se prevé limitar además la velocidad de rotación del motor térmico de modo que ésta no sobrepase en ningún caso la velocidad correspondiente al par máximo del motor térmico.

5. De esta manera se limita el desgaste del embrague sin reducir la capacidad del vehículo en cuanto al arranque y en particular en cuanto al arranque en rampa.

El dispositivo de regulación que permite la realización del procedimiento de esta patente comprende prin-

10. cipalmente un captador de la velocidad de rotación del motor térmico, un captador del desplazamiento del pedal del acelerador y un captador de la velocidad de rotación del eje de salida de la transmisión. El dispositivo de regulación comprende igualmente un bloque lógico o unidad de
15. cálculo, que comprende medios para calcular, a partir de datos memorizados, la alimentación en carburante del motor térmico en función de las dos variables constituidas por el desplazamiento del pedal del acelerador y la velocidad de rotación del motor térmico. El bloque lógico es igualmente
20. susceptible de calcular la velocidad ideal definida anteriormente en función del desplazamiento del pedal del acelerador para un funcionamiento optimizado según un criterio escogido.

- El dispositivo de regulación comprende igualmente
25. un dispositivo de mando de la alimentación del motor térmico y un dispositivo de mando de la relación de transmisión, recibiendo estos dispositivos de mando sus informaciones del bloque lógico citado anteriormente.

En el caso en que se desea mejorar, tal como se ha indicado, el efecto freno motor, el dispositivo realizado según esta invención comprende además un captador del esfuerzo ejercido sobre el pedal del freno, poseyendo entonces el bloque lógico medios adecuados para calcular a partir de datos memorizados, la velocidad determinada pre-
5. citada de la velocidad efectiva del vehículo y/o del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno.

En el caso en que el grupo motopropulsor posee un embrague situado entre el motor térmico y la transmisión, el dispositivo de regulación de esta patente comprende además un captador de la velocidad de rotación del eje de entrada de la transmisión, que puede entonces ser distinta de la velocidad de rotación del motor térmico y un
10. dispositivo de mando del embrague, que permite el mando del par transmitido por el embrague durante la fase de embrague, así como la apertura y el cierre del mencionado embrague.
15.

En un modo de realización preferente del dispositivo según esta invención, ésta comprende medios para memorizar varios pares de funciones que representan respectivamente la velocidad de rotación ideal del motor térmico y la velocidad determinada de dicho motor térmico para la obtención del efecto de freno motor. Este par de
20. funciones, cada una de las cuales puede ser una función de dos variables, caracteriza en efecto un criterio de optimización particular. El dispositivo de regulación comprende entonces de modo ventajoso, medios de conmutación para
25.

introducir un par determinado de estas funciones en el bloque lógico. De esta manera es posible realizar el procedimiento de regulación de la invención aplicando sucesivamente criterios de optimización distintos.

5. La invención quedará mejor comprendida con estudio de la descripción detallada que se realizará a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

10. La figura 1 representa muy esquemáticamente un grupo motopropulsor utilizado en la presente invención.

La figura 2 representa la curva de las variaciones de potencia en función de la velocidad de rotación de un motor térmico para ciertos valores de la alimentación de carburante.

15. La figura 3 es una vista esquemática que muestra las diferentes entradas y salidas del bloque lógico utilizado en la presente invención.

Las figuras 4 a hasta 4d muestran el desarrollo del procedimiento objeto de esta invención.

20. Las figuras 5a hasta 5f muestran el desarrollo del procedimiento de la invención en fase de embrague, en el caso en que el grupo motopropulsor comporta tal embrague.

25. La figura 6 es un esquema funcional que muestra la lógica de la regulación en lo que concierne al mando de alimentación de carburante del motor térmico.

La figura 7 es un esquema funcional de la lógica de la regulación en lo que se refiere al mando de la rela-

ción de transmisión;

La figura 8 es un esquema funcional que muestra la lógica de regulación en lo que concierne al mando del embrague.

5. Los perfeccionamientos objeto de esta invención se pueden aplicar tal como se ha visto, a un grupo motopropulsor que posee o no un embrague. La figura 1 muestra a título de ejemplo un grupo motopropulsor de dicho tipo, dotado de un embrague. Tal como se puede apreciar en la
10. figura 1, el motor térmico -1- está conectado por medio de un embrague -2- a una transmisión -3-, que permite establecer una relación de transmisión variable de modo continuo. La salida de la transmisión -3- está conectada a un conjunto -4- reductor-inversor-diferencial que manda las
15. ruedas -5- del vehículo.

- La figura 2 muestra en el aspecto potencia (P)-velocidad de rotación (w) la curva característica -6- para la alimentación máxima de carburante (T_{max}). Otras curvas representadas en trazos muestran la variación de
20. la potencia para otros valores T_1 , T_2 , T_3 de la alimentación del motor térmico.

- Como es sabido, la potencia máxima del motor corresponde a una velocidad de rotación W_{pmax} . Por otra parte, la tangente a la curva -6- desde el origen define
25. la velocidad de rotación del motor térmico W_{Cmax} correspondiente al par máximo.

Según el criterio ideal escogido, que puede ser por ejemplo el consumo mínimo, es posible definir una cur-

- va de velocidad ideal designada con el numeral -7- en la figura 2. En el caso en que el criterio escogido es el consumo mínimo, esta línea es el lugar geométrico de los mínimos de consumo específico que pasa evidentemente por el punto de potencia máxima en los altos regímenes y que alcanza el punto de marcha al mínimo o ralenti en los bajos regímenes. Se observará que en esta zona, la curva ideal puede ser ventajosamente modificada para evitar un funcionamiento con vibraciones, para ciertos tipos de motores térmicos.

5. A la potencia solicitada por el conductor del vehículo, que se puede considerar como una función creciente del desplazamiento o del hundimiento (a) del pedal del acelerador, por lo menos en fase de embrague, corresponde un punto ideal de funcionamiento situado sobre la línea ideal -7-. Resulta de ello una velocidad de rotación ideal W_1 (a) y una posición T (a) de los medios de alimentación de carburante del motor térmico.

10. Haciendo referencia ahora a la figura 3 se ve que, en el ejemplo mostrado, el dispositivo de regulación del grupo motopropulsor de la invención comprende un captador -8- de la velocidad de rotación W del motor térmico. el captador -8- puede ser por ejemplo una dínamo taquimétrica que suministra una señal analógica. Se puede realizar igualmente en forma de un generador de impulsos asociado a un contador que suministra una señal numérica la cual es utilizable entonces de modo directo en la unidad de cálculo. Por el contrario, la señal analógica suminis-

- trada por la dínamo taquimétrica debe, en lo que sigue, ser tratada por un convertidor analógico-numérico no representado. Al poseer el bloque -9- un memoria y un substractor, permite el calculo de la derivada de la
5. velocidad w con relación con el tiempo. Se observará que la señal analógica representativa de la velocidad de rotación w del motor térmico permite directamente la obtención de una tensión proporcional a esta derivada utilizando un circuito RC de tipo conocido.
10. El dispositivo comprende además un captador -10- que determina la velocidad de rotación w_1 del árbol de entrada del variador de la transmisión -3- visible en la figura 1. La señal suministrada puede igualmente, como variante, representar la separación o desfase de velocidad
15. entre la rotación del motor térmico y el árbol de entrada del variador ($w-w_1$).
- El dispositivo comprende igualmente un captador -11- del hundimiento o desplazamiento a del pedal del acelerador del vehículo. Este captador puede suministrar
20. una tensión proporcional al desplazamiento, la cual, es tratada en un convertidor analógico-numérico antes de su utilización por la unidad de cálculo.
- Cualquiera que sea el grupo motopropulsor utilizado en el procedimiento de esta invención, los captadores -8-, -10- y -11- son siempre necesarios. Por el
25. contrario, según los casos y según la finura de los resultados que se desea conseguir es posible añadir a estos tres primeros captadores, otros captadores que permiten la

medición de parámetros distintos.

Así pues, el captador -12- suministra una indicación que corresponde a la velocidad de rotación w_2 del eje de salida del variador de la transmisión -3- o incluso la velocidad del vehículo propiamente dicho. Este captador

5. puede quedar realizado del mismo modo que el captador -8.

Se puede igualmente prever un captador -13- para el esfuerzo b ejercido por el conductor sobre el pedal de freno del vehículo. Esta indicación es utilizada

10. en el caso en que se desea conseguir un efecto freno motor que depende del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno. Este captador -13- puede quedar constituido por un dispositivo de galga o medidor de esfuerzo o por un captador de desplazamiento dotado de un conjunto mecánico de tipo conocido. En el caso en que la señal suministrada por el

15. captador sea de tipo analógico, el dispositivo de la invención comprende un convertidor analógico que transforma la señal antes de su utilización por la unidad de cálculo.

El dispositivo puede comportar un captador -14- que detecta la temperatura del fluido de refrigeración a la salida del motor térmico o la posición de un dispositivo que permite el funcionamiento en frío, tal como un grifo de arranque o salida en el motor de encendido controlado.

20.

El conjunto de estos captadores facilita indicaciones para entrada de un bloque lógico o unidad de cálculo que podrá preferentemente quedar constituido en forma de un microprocesador, cuyas funciones serán descri-

25.

tas a continuación. Las operaciones a efectuar por el bloque lógico -15- están constituidas por comparaciones entre dos valores de memoria y/o valores medidos que necesitan la presencia de dispositivos de comparación analógicos o numéricos. El bloque lógico -15- debe igualmente tener la posibilidad de calcular funciones de una o de dos variables que podrán quedar memorizadas bien sea bajo la forma de una definición analítica o bien por un conjunto de valores, funcionando entonces la unidad de cálculo por interpolación.

Se comprenderá que en todos los casos, la realización de un bloque lógico de este tipo, que no requiere más que elementos de tipo bien conocido en la técnica, no presenta problema particular alguno al técnico en la materia.

A la salida del bloque lógico -15- se encuentran dispuestos tres actuadores eventualmente combinados a convertidores del tipo numérico-analógico, constituyendo cada uno de estos conjuntos un dispositivo de mando de un parámetro del grupo motopropulsor. El dispositivo de mando -16- pilota la alimentación de carburante del motor térmico. En el caso en que este motor térmico es un motor clásico de encendido controlado, el dispositivo de mando -16- permitirá, por ejemplo, el posicionado de la mariposa del carburador. Se observará que el valor nulo de la alimentación T comprende en la práctica a la alimentación del motor térmico para una marcha en vacío al ralenti.

El dispositivo de mando -17- del embrague -2- per-

mite el control del par transmitido C_t por el embrague durante la fase de embrague o de su derivada con relación al tiempo, así como la abertura o cierre de dicho embrague en el caso en que esté previsto en el grupo motopropulsor

5. utilizado en la presente invención.

El dispositivo de mando -18- permite el pilotado de la relación de transmisión r que está definido como la relación de velocidad de salida del variador a la velocidad de entrada del variador o sea W_2 / W_1 . Se debe considerar bien entendido, que en todos los casos la relación de transmisión queda comprendida entre un valor máximo correspondiente a la relación más larga que es posible conseguir con la transmisión -3- y un valor mínimo que corresponde a la variación de transmisión más corta que

10. permite especialmente el arranque del vehículo. La estructura del dispositivo de mando -18- depende de la tecnología particular de la transmisión utilizada. Se podrá prever la utilización como dispositivo de mando -18- de un pistón

15. hidráulico o neumático asociado a válvulas electromagnéticas. En una variante, este dispositivo de mando puede ser un motor eléctrico.

A continuación se va a describir el funcionamiento del dispositivo de regulación de la invención mostrando las características esenciales del procedimiento en base a las figuras 4a hasta 4d. Esta descripción de funcionamiento corresponde a una fase de embrague efectivo en el caso de un grupo motopropulsor tal como el representado en la figura 1, que posee un embrague designado con el

25.

numeral de referencia 2. Se trata pues de un caso en que el vehículo se desplaza con una cierta velocidad, siendo el par transmitido por el embrague igual al par suministrado por el motor térmico, puesto que el embrague -2- se encuentra en posición cerrada. Este funcionamiento puede igualmente presentarse en el caso de un grupo motopropulsor que no comprenda embrague, por ejemplo, en el caso de una transmisión hidrostática. En este último caso, este funcionamiento será el de un dispositivo de regulación cualquiera que sea la velocidad del vehículo, comprendiendo una fase de arranque.

Durante esta fase, que llamaremos fase de embrague efectivo, la regulación objeto de esta invención tiende a situar el punto de funcionamiento del motor térmico sobre la curva ideal designada con el numeral -7- en la figura 2 y definida tal como se ha mencionado anteriormente en función de un criterio escogido de optimización. Se debe comprender que la transmisión real no permite en todos los casos situar este punto sobre dicha curva ideal en cualquier instante. El procedimiento de regulación de la invención tiende entonces a asegurar el suministro de la potencia solicitada al régimen más próximo al régimen ideal compatible con la transmisión y la velocidad del vehículo en el instante considerado.

Después de la fase embragada el pedal del acelerador es un mando de potencia. A desplazamientos o hundimientos crecientes del pedal del acelerador corresponden potencias crecientes a suministrar por el motor y velocidades

de rotación ideales generalmente crecientes.

El procedimiento de esta invención prevé en esta fase de embrague el mandar la alimentación de carburante del motor térmico que corresponda al suministro de potencia $P(a)$ demandada por el hundimiento a del pedal del acelerador, es decir, por el conductor o una potencia tan próxima como sea posible a ella. La alimentación de carburante es una función de las dos variables que constituyen el desplazamiento a del pedal del acelerador del vehículo y la velocidad de rotación w del motor térmico.

Se tiene por lo tanto $T = T(a, w)$. De este modo, la potencia P que depende de modo general de la alimentación de carburante y de la velocidad de rotación, se hace función únicamente del hundimiento a del pedal del acelerador.

Por otra parte, el procedimiento de la invención prevé igualmente actuar sobre la relación de transmisión de modo que la velocidad de rotación w del motor térmico tienda a aproximarse a la velocidad ideal $w_1(a)$ que corresponde a la potencia demandada $P(a)$, es decir, correspondiente a la posición del pedal del acelerador.

Cuando el conductor realiza un hundimiento a del pedal del acelerador, estando animado el vehículo de una velocidad w , la velocidad de rotación del eje de salida de la transmisión w_2 queda determinada. La velocidad de rotación w del motor térmico puede por lo tanto adquirir un valor comprendido entre dos valores determinados por las posibilidades de la transmisión $\frac{w_2}{r_M}$ y $\frac{w_2}{r_m}$ en la que r_M es la

- relación de transmisión más larga y r_m es la relación de transmisión más corta. Teniendo en cuenta el valor de la velocidad de rotación ideal $w_1(a)$ calcula por el bloque lógico -15- en función de datos numéricos memorizados, se
5. pueden presentar varios casos según el valor de esta velocidad de rotación ideal con relación a los dos valores límites posibles para la velocidad de rotación real del motor. La figura 4a muestra el primer caso en que la velocidad de rotación ideal sería superior a la velocidad de
10. rotación real máxima que es posible conseguir. Se tiene entonces:

$$\frac{w_2}{r_m} < w_1(a).$$

- La regulación de la invención establece o tiende
15. a establecer la relación de transmisión más corta r_m , observándose el punto de funcionamiento A en la figura 4a. Se observará que pueden presentarse ciertos casos en que el motor térmico sea entonces capaz de suministrar la potencia solicitada $P(a)$ incluso para la alimentación máxima
20. representada por la curva -6-. Este caso queda mostrado en la figura 4b en la que se ve que el punto de funcionamiento A correspondiente a la velocidad máxima posible del motor térmico real, se encuentra sobre la curva de alimentación máxima -6- pero tiene un valor de potencia inferior
25. a la potencia solicitada $P(a)$.

En el caso representado en la figura 4c, la velocidad de rotación ideal $w_1(a)$ se encuentra comprendida entre los dos límites posibles. En este caso, la regulación

establece o tiende a establecer la relación de transmisión real tal que el motor gire a la velocidad ideal. El punto de funcionamiento A se encuentra entonces sobre la curva ideal.

5. Finalmente, la figura 4d muestra el caso en que la velocidad ideal calculada es inferior a la velocidad mínima que es posible conseguir con la transmisión en las condiciones consideradas. Se tiene pues:

10.
$$w_1(a) < \frac{w_2}{r_M}$$

En este caso, la regulación establece o tiende a establecer la relación de transmisión más larga, lo que aproxima al máximo la velocidad a la ideal. El punto de funcionamiento se indica en A.

15. Se aprecia que de esta manera, el procedimiento de regulación de la invención permite, en funcionamiento estabilizado, el control de la relación de transmisión de manera que la velocidad de rotación del motor térmico se aproxime lo más posible a la velocidad de rotación ideal en función del criterio de optimización escogido.

20. Por otra parte, el procedimiento de la invención tiene en cuenta, en fase transitoria, los deseos del conductor de conseguir por ejemplo una potencia más importante, puesto que la alimentación está controlada no solamente en función de la velocidad de rotación del motor térmico, sino igualmente en función de la posición del pedal del acelerador. Consideremos por ejemplo el punto de funcionamiento A de la figura 4c en un instante dado, cuyo
- 25.

punto se situa sobre la curva de funcionamiento ideal -7-. Imaginemos que en este instante el conductor presiona el pedal del acelerador en un valor a_1 superior al valor a solicitando por lo tanto una potencia $P(a_1)$ superior a $P(a)$.

5. Teniendo en cuenta la inercia del grupo motopropulsor, se puede considerar que la velocidad de rotación w permanece en todo momento sensiblemente constante, desplazándose el punto de funcionamiento hasta el punto A_1 . Se ve por lo tanto que se aleja de la curva de funcionamiento ideal,
10. siendo la potencia demandada casi inmediatamente la que se desea por el conductor $P(a_1)$. La regulación controla entonces la transmisión para actuar sobre la relación de transmisión para volver a la curva ideal en el punto de funcionamiento A_2 al cual corresponde la velocidad de rotación ideal del motor térmico $w_1(a_1)$. Se obtiene así una
15. respuesta transitoria muy rápida y correspondiente a los deseos del conductor.

- En el funcionamiento que se ha descrito, la regulación de la invención establece siempre en fase embragada la relación de transmisión más larga cuando el conductor deja el pedal del acelerador, es decir cuando $a = 0$.
20. En este caso, la velocidad de rotación ideal del motor corresponde al regimen de ralenti, de manera que el freno motor que es posible conseguir es poco eficaz. En un modo
 25. de realización preferente, el procedimiento de esta invención prevé actuar sobre la transmisión para conseguir una relación de transmisión más corta desde que el conductor se apoya sobre el pedal de freno. En este caso, la alimen-

- tación de carburante es constante e igual a 0, pudiendo por lo tanto controlar la relación de transmisión de manera que la velocidad de rotación del motor térmico se haga igual bien a un valor constante determinado inicialmente, o bien a un valor que será función de la velocidad de desplazamiento del vehículo en función del esfuerzo b ejercido sobre el pedal de freno o incluso función de dichos dos parámetros. La determinación del valor deseado de esta velocidad de rotación del motor térmico, dependerá
5. del efecto freno motor que se quiere conseguir en cada caso particular. En la práctica se podrá prever el hacer esta velocidad determinada $w_j(b, w)$ tanto más elevada cuanto la velocidad de desplazamiento del vehículo sea importante y que el esfuerzo ejercido sobre el pedal sea asimismo importante.
10. 15.

- Para evitar que el motor térmico se pueda parar solo, el procedimiento de la invención prevé igualmente abrir el embrague, anulando por lo tanto cualquier efecto de freno motor, desde que la velocidad de rotación del
20. motor térmico w se hace inferior a la velocidad de rotación correspondiente al ralenti w_r , siendo dicha velocidad de rotación de ralenti una función de la temperatura del fluido de refrigeración a la salida del motor o de la posición del dispositivo auxiliar de funcionamiento en frío.
25. Estos datos son suministrados por el captador -14-.

A continuación se va a describir, haciendo referencia a las figuras 5a hasta 5f, el funcionamiento de la regulación de esta Patente en el caso en que el grupo

- motopropulsor posee un embrague y después de la fase de embrague correspondiente al arranque del vehículo a partir de una posición de paro. En este caso, la regulación de la invención tiende a reducir la duración de la fase de
5. embrague asegurando en particular unas velocidades de rotación del motor suficientemente bajas sin reducir las aptitudes en cuanto al arranque en rampa del vehículo. En fase de embrague, el pedal del acelerador es un mando de aceleración del vehículo.
10. Durante esta fase, la relación de transmisión permanece constante en su valor más corto r_m . En esta fase de arranque, la regulación de la invención tiene por finalidad hacer el par motor suministrado por el motor térmico, constante o creciente en función de la velocidad de
15. rotación de dicho motor térmico. Con esta finalidad, el procedimiento de regulación de esta Patente prevé el mandar la alimentación de carburante del motor térmico en función de las dos variables que constituyen por una parte el desplazamiento a del pedal del acelerador del vehículo
20. y por otra parte la velocidad de rotación w del motor térmico. Se tiene por lo tanto $T = T_1(a, w)$.

El par motor, que de manera general es función de las dos variables constituidas por la alimentación de carburante y la velocidad de rotación, se hace por lo

25. tanto una función de la posición del pedal del acelerador y de la velocidad de rotación del motor. Se obtiene por lo tanto finalmente un par motor creciente en función de la velocidad de rotación, cualquiera que sea la posición del

pedal del acelerador a .

La fase de embrague se descompone en dos períodos tal como se muestra en las figuras 5a hasta 5f. En el primer período de duración t_0 el vehículo queda inmóvil.

5. El par transmitido por el embrague C_t es inferior al par resistente sobre el eje de entrada de la transmisión C_r .

Las curvas de las figuras 5a hasta 5f muestran la variación de ciertas magnitudes en función del tiempo t .

10. Se aprecia que en la figura 5a el conductor actúa sobre el pedal del acelerador en el tiempo 0, pasando el parámetro a que representa la posición de este pedal del valor 0 a un valor convencional 1.

El procedimiento de regulación de esta invención prevé igualmente controlar el embrague de manera tal que

15. el par C_t transmitido por el embrague, sea controlado en todo instante de manera que la aceleración angular del motor sea constante en función creciente de la posición del pedal de aceleración a en esta primera fase de embrague, es decir, durante la duración t_0 . Resulta de ello las variaciones visibles en la figura 5b que representa la aceleración del motor térmico dw/dt en función del tiempo.

20. Durante esta fase, el par motor C_m presentado en la figura 5d aumenta hasta un valor que permanece inferior al par máximo.

25. El par transmitido por el embrague C_t , cuyas variaciones están representadas en la figura 5e, aumenta igualmente hasta alcanzar en el instante t_0 el valor C_r del par resistente. Las ecuaciones fundamentales del

sistema son:

$$C_m(T,w) - C_t = \frac{Jdw}{dt} \quad (1)$$

en la que J representa la inercia del motor y de la parte del embrague que se encuentra conectada a dicho motor.

5. La regulación lleva por lo tanto la transformación:

$$C_t = C_m(T,w) - f(a) \quad (2)$$

o sea, teniendo en cuenta la alimentación de carburante

$T = T_1(a,w)$:

10.
$$C_t = C_m(a,w) - f(a) \quad (3)$$

20. Cuando el par motor alcanza el par resistente, el vehículo se pone en movimiento tal como se puede ver en la figura 5f, que representa las variaciones de la velocidad de salida de la transmisión w_2 o, lo que viene a ser lo mismo, de la velocidad de entrada w_1 de dicha transmisión que es igual a la relación de transmisión, la cual se mantiene constante en su valor más corto r_m . En este instante, la velocidad de rotación del motor w cuyas variaciones se representan en la figura 5c, pasa de su valor de ralenti w_r que tenía en el instante 0 a un valor w_0 que tiene en cuenta las condiciones de arranque (rampa, estado de carga, ...) por intermedio del par resistente que está estrechamente ligado al par resistente en la rueda del vehículo para una relación de transmisión dada.

25. Se observará así, que la velocidad w_0 tiene un valor tanto más creciente para un hundimiento o desplazamiento dado del pedal del acelerador, cuanto que el par resistente tiene un valor asimismo importante, lo que

corresponde por ejemplo a un arranque en rampa más fuerte.

- El procedimiento de regulación de la invención prevé a partir del momento t_0 que es detectado por el inicio del movimiento del vehículo, modificar el control
5. del par transmitido por el embrague actuando esta vez sobre este último, de manera tal que la velocidad de rotación del motor térmico sea mantenida constante e igual de su valor w_0 a partir del instante t_0 . Durante este segundo período de la fase de embrague el par motor queda
10. constante puesto que la velocidad de rotación es igual a w_0 . Dado que el vehículo se mantiene en movimiento se podrá escribir la relación:

$$J_1 \frac{dw_1}{dt} = C_t - C_r \quad (4)$$

- en la que J_1 representa la inercia del vehículo y de la
15. transmisión llevada a su eje de entrada, quedando dicha transmisión en su relación más corta r_m . En esta fase, el par motor es igual al par transmitido según la ecuación (1), puesto que la velocidad de rotación del motor térmico w es constante, lo que comporta $\frac{dw}{dt} = 0$.

20. Se obtiene por lo tanto:

$$J_1 \frac{dw_1}{dt} = C_m(a, w_0) - C_r = C_{m0} - C_r \quad (5)$$

- Dado que la alimentación en carburante del motor T no es función más que de a y de w , conserva obligatoriamente su valor alcanzado en el instante t_0 , puesto que
25. ninguna de las variables es modificada a partir de este instante. Sin embargo, en este instante preciso, la diferencia que aparece en la figura 5e entre el par motor C_{m0} y el par resistente es igual a la función $f(a)$ como se

deduce de la ecuación (3). Resulta de ello:

$$J_1 \frac{dw_1}{dt} = f(a) \quad (6)$$

Según el procedimiento de la invención, la función $f(a)$ es creciente de tal manera que se comprueba

5. que la aceleración efectiva del vehículo, que es proporcional a la variación de la velocidad de entrada del eje de la transmisión w_1 , es tanto más grande cuanto que el conductor ha presionado más el pedal del acelerador.

10. Se ve por lo tanto que la regulación de la invención tiene en cuenta el deseo del conductor de arrancar con mayor o menor rapidez, lo cual se traduce por un hundimiento a más o menos grande del pedal del acelerador.

15. El segundo período de la fase de embrague o de arranque termina en el tiempo t_1 cuando la velocidad del vehículo o la velocidad de salida w_2 de la transmisión alcanza el valor de la velocidad de rotación del motor térmico, que se ha fijado en w_0 y que depende de las condiciones de arranque con intermedio del par resistente C_r .

La duración total de la fase de embrague es por

20. lo tanto:
- $$t_1 = \frac{W_0 - W_r}{f(a)} + \frac{W_0}{f(a)} = \frac{2W_0 - W_r}{f(a)} \quad (7)$$

25. Para evitar que esta duración no sea demasiado importante en el caso en que el conductor presione poco el pedal del acelerador, se prevé preferentemente que la función $f(a)$ no sea nula cuando a tiende a cero.

Se han podido conseguir excelentes resultados en el procedimiento de la invención utilizando como función $f(a)$ una función lineal de primer grado del desplazamien-

to a del pedal del acelerador del tipo:

$$f(a) = K_1 + K_2 a \quad (8)$$

en la que K_1 y K_2 son constantes positivas, no nulas.

A continuación se va a explicar con ayuda de las
5. figuras 6 a 8 las diferentes operaciones realizadas por el
bloque lógico -15- de la figura 3.

La figura 6 muestra mediante un esquema funcio-
nal, el control de la alimentación de carburante del motor
térmico, en un ejemplo no limitativo de realización de un
10. dispositivo de regulación según la invención en la cual se
desea, además, mejorar el efecto freno motor como se ha
dicho anteriormente.

El captador -13- visible en la figura 3 suminis-
tra a la unidad de cálculo -15- el valor del esfuerzo
15. ejercido por el conductor sobre el pedal de freno (b). El
elemento lógico -19- determina si este esfuerzo es nulo o
positivo. En el caso en que el esfuerzo ejercido por el
pedal de freno es positivo, el elemento -19- suministra
una información por la conexión -20- al dispositivo de
20. mando -16- de la alimentación de carburante visible en la
figura 3, de manera que esta alimentación quede cortada,
lo que corresponde a $T = 0$ tal como se indica con el nume-
ral -21- en la figura 6. En el caso en que el conductor
presiona el pedal de freno, solamente se debe alimentar
25. carburante al motor térmico para el funcionamiento en ra-
lenti.

En el caso contrario en el que el elemento -19-
detecta un valor nulo del esfuerzo ejercido sobre el pedal

de freno, el dispositivo lógico usa la conexión -21- y
procede, por el elemento -22- a comprobar el valor del
desplazamiento del pedal del acelerador del vehículo a que
es suministrado por el captador -11- de la figura 3. En el
5. caso en que el conductor no actúa sobre el pedal del ace-
lerador, el elemento -22- transmite una señal por la co-
nexión -23- de manera que el dispositivo de mando -16-
de la figura 3 corta la alimentación de carburante del
motor térmico como se ha representado en el numeral -21-
10. de la figura 6.

Si el elemento -22- detecta por el contrario una
acción sobre el pedal del acelerador del vehículo, el
proceso lógico prosigue según la conexión -24- y la unidad
de cálculo procede a la comprobación por el elemento -25-
15. del valor de la velocidad de rotación del motor térmico
con relación a la velocidad de rotación del eje de entrada
de la transmisión -3-. El elemento -25- lleva a cabo por
lo tanto una comparación con relación a cero de la canti-
dad $w - w_1$. En el caso en que esta cantidad es positiva
20. se encuentra en fase de arranque y, en el ejemplo consi-
derado en el que el grupo motopropulsor posee embrague, el
elemento -25- transmite una información por la línea -26-
al dispositivo de mando -16-, de manera que la alimenta-
ción de carburante del motor térmico tome el valor de la
25. función $T_1(a, w)$ que está contenida en forma de datos memo-
rizados en el interior de la unidad de cálculo -15- y que
permite, tal como se ha visto, durante la fase de embra-
gue, conseguir un par motor creciente en función de la

velocidad de rotación del motor térmico.

En el caso en que la comparación efectuada en el elemento -25- da resultado negativo o nulo, lo que corresponde a una fase de embrague, el elemento -25- da por el contrario una información por la conexión -28- al dispositivo de mando -16- de manera que la alimentación de carburante tenga lugar igualmente según valor de la función $T_2(a,w)$ tal como se ha indicado en -29-. Esta función se encuentra igualmente en forma de datos memorizados en el interior de la unidad de cálculo -15- y permite establecer la potencia del motor térmico tan próxima como sea posible de la potencia solicitada por el conductor y que corresponde a su valor a.

En una variante simplificada del procedimiento de la invención es posible utilizar un valor constante para la función T_1 en fase de embrague, a condición de que, para el motor térmico considerado, se obtenga el resultado buscado, es decir, un par motor constante o creciente en función de la velocidad de rotación.

Por otra parte, según otra simplificación posible, se puede prever escoger las funciones T_1 y T_2 idénticas. Finalmente, en otra simplificación posible, se puede, en fase de embrague efectivo, controlar la alimentación del motor térmico de manera tal que sea función del desplazamiento o hundimiento del pedal del acelerador y de una velocidad determinada a partir de una relación de transmisión calculada, es decir, de la relación de transmisión a establecer y no de la relación de transmisión

real tal como ocurre hasta la actualidad. Se tiene por lo tanto $T = T_3 \left(a, \frac{w_2}{rc} \right)$ en la que rc es la relación de transmisión calculada. Se observará que esta variante modifica el tiempo de respuesta del grupo motopropulsor.

5. La figura 7 muestra en forma de esquema funcional el desarrollo de las operaciones para el control de la relación de transmisión por la unidad de cálculo -15-.

La velocidad de rotación del motor térmico w suministrada por el captador -8- y la velocidad de rotación w_1 del eje de entrada de la transmisión suministrada por el captador -10- son introducidas en un elemento de comparación -30- que compara la diferencia de velocidades $w-w_1$ con relación a cero. En realidad se comprenderá que el elemento lógico -30- es idéntico al elemento -25- y no constituye de hecho más que un solo y único dispositivo en el interior de la unidad de cálculo -15-. En el caso en que el resultado de esta comparación es positivo, se encuentra en fase de arranque, siendo la velocidad de rotación del motor térmico superior a la velocidad de entrada de la transmisión. El elemento -30- manda entonces por intermedio de la conexión -31- el dispositivo de control -18- visible en la figura 3 de la relación de transmisión, de manera tal que esta relación queda establecida en su valor más corto tal como se ha representado en -32-.

25. En el caso en que el resultado de la comparación del elemento -30- es negativa o nula, se encuentra por el contrario en fase de embrague efectivo y el proceso lógico prosigue por la conexión -33- hasta un elemento de compara-

- ción -34- que de hecho está constituido por el elemento -19- de la figura 6 y que compara a valor cero el valor b del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno suministrado por el captador -13-. En el caso en que el conductor ejerce un
5. esfuerzo no nulo sobre el pedal de freno, el elemento -34- manda por intermedio de la línea -35- la relación de transmisión, de manera tal que la velocidad de rotación del motor térmico se establece a la velocidad determinada $w_j(b, w_2)$ que corresponde al valor deseado del freno motor
10. tal como se ha explicado anteriormente. En el caso en que la transmisión no permite conseguir exactamente esta velocidad, la relación de transmisión queda establecida al valor que permite conseguir la velocidad más aproximada posible a esta velocidad determinada, lo que queda expresado en el numeral -36- en la figura 7 por la notación $r \longrightarrow r_j$.

- Si por el contrario el esfuerzo sobre el pedal de freno es nulo, el elemento -34- transmite una señal por la conexión -37- al dispositivo de mando -18-, de manera
20. tal que la relación de transmisión, tal como se ha indicado en -38- por la notación $r \longrightarrow r_i$, sea tal que la velocidad de rotación del motor térmico se aproxime lo más posible a la velocidad ideal $w_i(a)$, es decir, al punto de funcionamiento situado sobre la curva ideal definida en
25. función de un criterio de optimización escogido tal como se ha explicado anteriormente.

Para proceder al control de la relación de transmisión en fase de embrague efectivo, se puede proceder,

en un modo de realización de la invención, comparando la velocidad de rotación del motor térmico con el valor consignado que está constituido, bien por la velocidad ideal $w_1(a)$, bien por la velocidad determinada para el freno

5. motor $w_j(b, w_2)$. Según esta primera variante, se controla la relación de transmisión de manera tal, que la variación en función del tiempo sea proporcional a esta separación o desfase de velocidad según la expresión:

$$\frac{dr}{dt} = k(w - w_{i,j}) \quad (9)$$

10. en la que $w_{i,j}$ es, o la velocidad ideal $w_1(a)$ en el caso en que el conductor no actúa sobre el pedal de freno, o bien la velocidad determinada para el freno motor $w_j(b, w_2)$ cuando el conductor actúa sobre el pedal de freno.

- En otra variante, de control de la relación de transmisión en fase de embrague, el procedimiento de esta invención prevé calcular la relación de transmisión ideal R y a continuación actuar sobre el dispositivo de control de la relación de velocidades para lograr que la relación de velocidades real tienda lo más rápidamente posible a la relación de transmisión ideal R . Es igualmente posible actuar sobre el dispositivo de mando de la relación de transmisión de manera tal que su variación en función del tiempo sea proporcional a la diferencia entre la relación de transmisión ideal y la relación real. Se
15. observará que según la fase de funcionamiento del procedimiento, la relación de transmisión ideal R es o bien igual a la relación más corta r_m , o bien a la relación de transmisión más larga r_M , o queda comprendida entre estos
- 20.
- 25.

dos extremos: $R = \frac{w_2}{w_{1,j}}$

La figura 8 muestra en forma de un esquema funcional el control del embrague en el caso en que éste exista, preveyendo entonces el procedimiento de esta invención el control del par transmitido por el embrague durante la fase de arranque del vehículo tal como se ha visto anteriormente.

El procedimiento de la invención prevé tres posibilidades de acción sobre el embrague: se puede actuar de modo que el embrague quede abierto, es decir, que el par transmitido sea rigurosamente nulo. Se puede actuar sobre el embrague de modo que el par transmitido por dicho embrague quede controlado y finalmente, se puede actuar sobre el embrague de manera tal que éste quede cerrado, es decir, que el par transmitido sea máximo.

La información que proviene del captador -14- de la figura 3 permite la definición de una velocidad de ralentí w_r que es comparada en el elemento lógico -39- de la figura 8 a la velocidad de rotación del motor térmico. Si la diferencia $w - w_r$ es negativa o nula, el motor térmico tiene riesgo de pararse y el procedimiento de la invención permite controlar por el elemento -39- y la conexión -40- el dispositivo de mando del embrague -17- de la figura 3, de manera que se efectúa la apertura del embrague tal como se ha indicado en -41-. Si por el contrario la velocidad de rotación del motor térmico es superior a la velocidad de ralentí, el proceso lógico prosigue según la línea -41- hasta el elemento -42-, que de

- hecho es el elemento -25- de la figura 6 y que tiene por objeto el comparar la velocidad de rotación del motor térmico y la velocidad de rotación w_1 del eje de entrada de la transmisión. En el caso en que la velocidad del
5. motor térmico sea inferior a la velocidad de entrada w_1 , el vehículo se encuentra en fase embragada y el procedimiento de la invención provoca por la línea -44- el cierre del embrague, siendo máximo el par transmitido, tal como se ha indicado en -43-. En el caso contrario, en el que la
 10. diferencia $w - w_1$ es positiva, el proceso lógico se prosigue por la conexión -45- hasta el elemento de comparación -46-, que de hecho es el elemento -22- de la figura 6. En este elemento se hace la comparación con relación a cero del valor de la posición del pedal del acelerador detectada por
 15. el captador -11-. Si el conductor no se apoya sobre el pedal del acelerador, el elemento -46- manda el embrague por la conexión -47-, abriendo a éste tal como se indica en -41-. En el caso contrario, en el que el conductor se apoya sobre el pedal del acelerador durante esta fase de
 20. embrague, que ha sido detectada por el elemento de comparación -42-, el proceso lógico prosigue según la conexión -48- hasta el elemento de comparación -49-, que toma en consideración la velocidad de rotación correspondiente al par máximo w_{Cmax} . Cuando la velocidad de rotación del mo-
 25. tor térmico w alcanza este valor límite, el elemento -49- transmite una señal por la conexión -50- a modo de controlar el par transmitido por el embrague tal como se indica en -51-, para que la velocidad de rotación del motor térmico

quede constante, siendo nula su variación tal como se ha indicado en -52-. El elemento -49- constituye por lo tanto una seguridad para el sistema, que evita en fase de embrague el superar la velocidad correspondiente al par máximo, 5. limitando el desgaste del embrague.

En el caso en que la velocidad de rotación del motor térmico quede inferior a este límite, el elemento -49- suministra una señal por la conexión -53- al elemento de comparación -54-, que toma en consideración la velocidad de rotación del eje de salida de la transmisión w_2 10. detectada por el captador -12- de la figura 3. En el caso en que esta velocidad es positiva, nos encontramos en el segundo período de la fase de embrague tal como se ha explicado anteriormente y el elemento de comparación -54- 15. suministra una señal para la conexión -55- al dispositivo de mando -17- del embrague, a modo de controlar el par transmitido para que la velocidad de rotación del motor térmico quede mantenida constante tal como se indica en -52-.

20. En el caso contrario, en el que la velocidad w_2 es nula, el elemento -54- suministra una señal por la conexión -56- al dispositivo de mando -17-, a modo de controlar el par transmitido por el embrague tal como se ha indicado en -57-, para que la aceleración angular del 25. motor térmico sea creciente en función de los valores crecientes del desplazamiento a del pedal del acelerador tal como se ha indicado en -53-. Entonces nos encontramos en efecto en el primer período de la fase de embrague, en

curso de la cual el vehículo está todavía inmóvil.

El mando de la variación del par transmitido por el embrague puede preferentemente quedar realizado de manera tal que la variación del par transmitido sea pro-

5. porcional a la diferencia o desfase con respecto al valor determinado o de consigna. Se tendrá así que para $w < w_{Cmax}$:

$$\frac{dCt}{dt} = k \left(J \frac{dw}{dt} - f(a) \right) \quad (10)$$

y para $w \gg w_{Cmax}$:

$$\frac{dCt}{dt} = k \frac{Jdw}{dt} \quad (11)$$

10. en la que k es un constante positiva.

De esta manera se mejora la estabilidad de la regulación.

- La presente invención permite por lo tanto conseguir, cualquiera que sea el grupo motopropulsor previsto, una regulación que permite en funcionamiento constante el respetar un criterio de optimización determinado y que tiene en cuenta por otra parte, en fase transitoria, los deseos del conductor del vehículo. Se observará que se pueden prever ciertas simplificaciones en los elementos del
15. dispositivo de regulación que se ha descrito haciendo referencia a las figuras adjuntas, según la estructura del
20. motor térmico o de la transmisión prevista.

- Así pues especialmente, en el caso en que la curva ideal pasa por las proximidades del punto de par
25. máximo, es posible escoger iguales las funciones T_1 y T_2 que representan la alimentación del motor térmico en fase embragada y en fase de embrague.

En lo que concierne a la velocidad determinada para el efecto de freno motor podrá ser suficiente considerar que esta velocidad w_j es únicamente función del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno.

5. En el caso de un motor térmico con encendido controlado, se puede simplificar el conjunto del sistema escogiendo como función T_1 para la alimentación del motor térmico en fase de embrague el valor máximo T_{max} que se mantiene constante durante toda esta fase. Se sabe efectivamente, que para el valor de la alimentación máxima se obtiene un par motor creciente para valores crecientes de la velocidad de rotación de este tipo de motor térmico, tanto si la velocidad de rotación permanece inferior o es igual a la velocidad de par máximo.
- 10.
15. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de Invención:

- 1.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, del tipo que comprende un motor térmico y una transmisión de relación variable continuamente, caracterizados porque se lleva a cabo el control de la alimentación de carburante del motor térmico en función de dos variables que están constituidas por el desplazamiento del pedal del acelerador del vehículo y la velocidad de rotación del motor térmico, de modo que la potencia suministrada por el motor térmico sea lo más próxima posible a la potencia solicitada correspondiente al desplazamiento del pedal del acelerador y efectuándose el control de la relación de transmisión de manera que la velocidad de rotación del motor térmico tiende a aproximarse a una velocidad ideal que depende de dicha potencia solicitada y determinada para un funcionamiento del grupo motopropulsor optimizado según un criterio determinado.
- 2.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 1, caracterizados porque el mando de la relación de transmisión se realiza manteniendo la velocidad de variación de dicha relación proporcional a la diferencia entre la velocidad de rotación del motor térmico y la velocidad ideal antes citada.
- 3.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 1, caracte-

rizados porque el mando de la relación de transmisión se realiza manteniendo la velocidad de variación de dicha relación, proporcional a la diferencia entre la relación de transmisión y una relación de transmisión ideal para el motor térmico y que queda comprendida entre los valores extremos posibles para la relación de transmisión.

4.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, caracterizados, porque, cuando tiene lugar una acción sobre el pedal de freno del vehículo, se manda la relación de transmisión de forma que la velocidad de rotación del motor térmico tienda a aproximarse a una velocidad determinada, aumentando el efecto de freno motor.

5.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 4, caracterizados porque dicha velocidad determinada es función de la velocidad del vehículo y/o del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno.

6.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 1, en los que el motor térmico está conectado con intermedio de un embrague a la transmisión, que presenta relación de transmisión variable de forma continua, caracterizados porque para proceder al arranque del vehículo en posición de parado, después de una fase de embrague en el curso de la cual la relación de transmisión se mantiene en su valor más corto, se controla la alimentación de carburante del

- motor térmico en función de las dos variables constituidas por el desplazamiento del pedal del acelerador del vehículo y la velocidad de rotación del motor térmico, de manera que el par motor suministrado por el motor térmico
5. sea constante o creciente para valores crecientes de la velocidad de rotación del motor térmico y se controla el par transmitido por el embrague, de manera que la aceleración angular del motor térmico sea constante y creciente para valores crecientes del desplazamiento del pedal del
10. acelerador, mientras el vehículo queda inmóvil, manteniéndose la velocidad del motor térmico constante desde que el vehículo se encuentra en desplazamiento.

- 7.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 6, caracterizados porque se procede además a la apertura del embrague si la velocidad de rotación del motor térmico se hace inferior a un valor límite escogido en función del funcionamiento en ralentí del motor térmico según la temperatura del fluido de refrigeración a la salida del motor.

20. 8.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 6, caracterizados porque se limita por otra parte la velocidad de rotación del motor térmico de modo que no supere la velocidad correspondiente al par máximo de dicho motor térmico.

25. 9.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizados porque el par transmitido por el embrague queda controlado de manera que la aceleración

angular del motor térmico sea una función lineal de primer grado del desplazamiento del pedal del acelerador, mientras el vehículo permanezca inmóvil.

- 10.- Unos perfeccionamientos en la regulación de
5. grupos motopropulsores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el criterio escogido es el consumo de energía mínimo, la polución mínima, ruido mínimo o una combinación de estos criterios.

- 11.- Unos perfeccionamientos en la regulación de
10. grupos motopropulsores, del tipo que comprende un motor térmico y una transmisión con relación de transmisión variable continuamente, que prevén un dispositivo que permite la realización de la invención según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por comprender conjunta y combinada-
15. mente: un captador de la velocidad de rotación del motor térmico, un captador del desplazamiento del pedal del acelerador y un captador de la velocidad de rotación del eje de salida de la transmisión, así como un bloque lógico que comprende medios para calcular a partir de datos memoriza-
20. dos, la alimentación de carburante del motor térmico en función de las dos variables que constituyen el desplazamiento del pedal del acelerador y la velocidad de rotación del motor térmico y la velocidad ideal en función del desplazamiento del pedal del acelerador para un despla-
25. zamiento optimizado según un criterio escogido, así como un dispositivo de control de la alimentación de carburante del motor térmico y un dispositivo de mando de la relación de transmisión, recibiendo estos dispositivos de man-

do sus informaciones procedentes del bloque lógico precitado.

5. 12.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, que prevé un dispositivo que permite la realización de la invención según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizados porque comprende además un captador del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno, siendo susceptible el bloque lógico de calcular a partir de datos memorizados una velocidad determinada en función de la velocidad del vehículo y/o del esfuerzo ejercido sobre el pedal de freno.

15. 13.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según las reivindicaciones 11 ó 12, que prevé un dispositivo para la realización del procedimiento de la reivindicación 6, caracterizados por comprender además un captador de la velocidad de rotación del eje de entrada de la transmisión y un dispositivo de control del embrague que permite el mando del par transmitido por el embrague durante la fase de embrague y la
20. apertura o cierre del mismo.

25. 14.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según la reivindicación 13, que prevé un dispositivo que permite la realización del procedimiento según la reivindicación 7, caracterizados porque el bloque lógico comprende además unos medios para calcular a partir de datos memorizados, el valor límite inferior de la velocidad de rotación del motor térmico en función de la posición del órgano de funcionamiento en

frío o de la temperatura de salida del fluido de refrigeración.

- 15.- Unos perfeccionamientos en la regulación de grupos motopropulsores, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizados porque comprenden medios para memorizar varios pares de funciones que representan respectivamente la velocidad de rotación ideal y la velocidad determinada que permiten el establecimiento de un efecto de freno motor, correspondiendo cada uno de dichos pares a un criterio de optimización escogido y a medios de conmutación para introducir un par determinado de estas funciones en el bloque lógico precitado.
5. 10.

- Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de Invención definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:
- 15.

16.- "UNOS PERFECCIONAMIENTOS EN LA REGULACIÓN DE GRUPOS MOTOPROPULSORES".

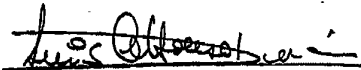
- Consta la presente memoria de cuarenta y seis hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.
- 20.

Barcelona, 31 MAR. 1978

P.A. de REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT,

ALFONSO DURÁN

p. p.



Fdo. Luis A. Durán Meya

JR/mj

27.P.
(78)

FIG.1

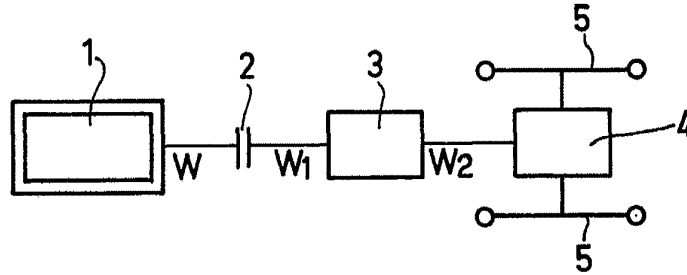


FIG.2

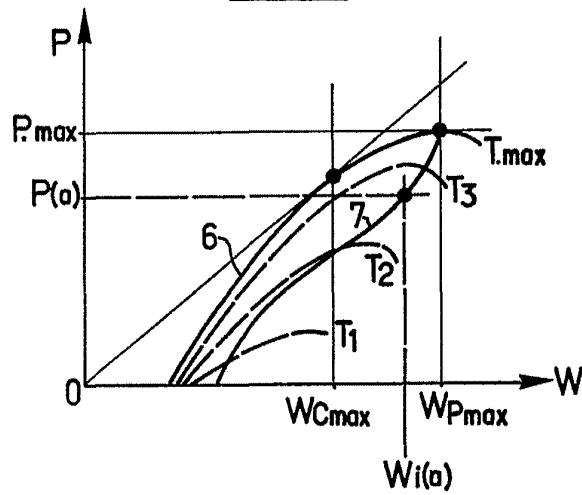
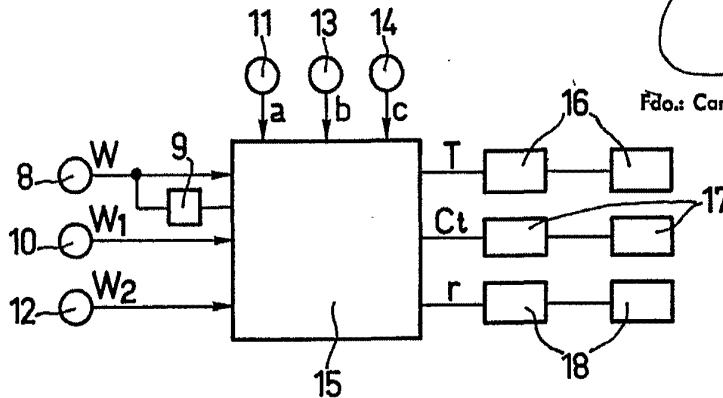


FIG.3

BARCELONA, 22 MAYO 1978
P.A.

ALFONSO DURÁN
p. p.

Fdo.: Carlos Durán Moya



ESCALA VARIABLE

FIG.4a

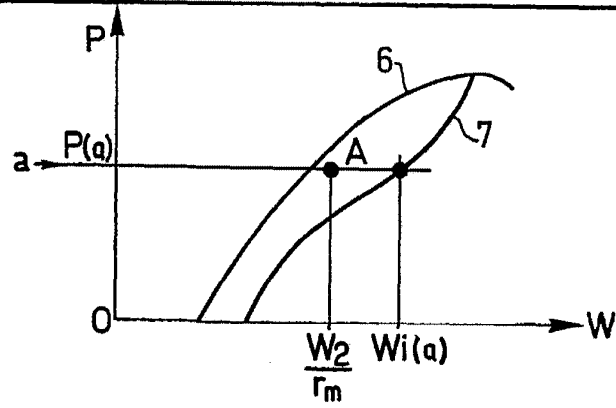


FIG.4b

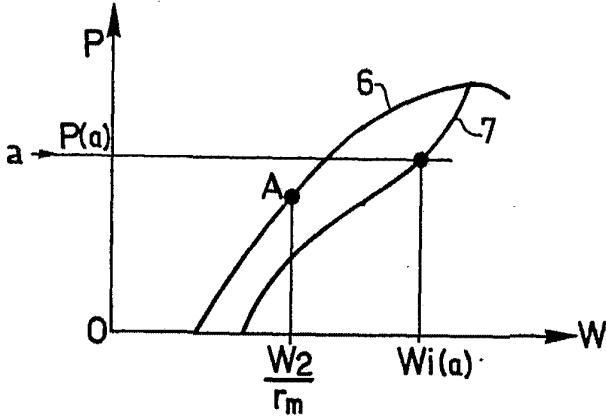
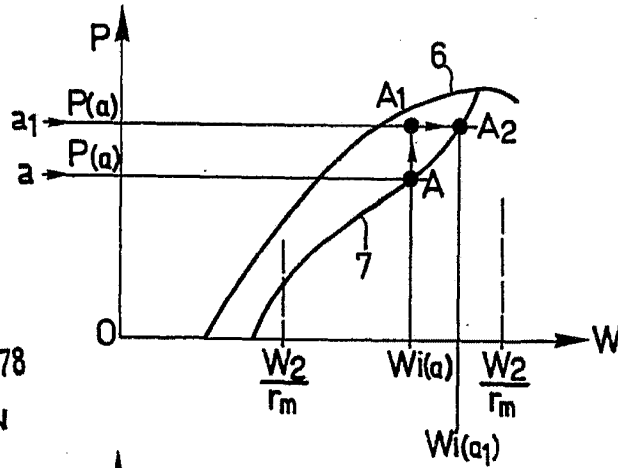


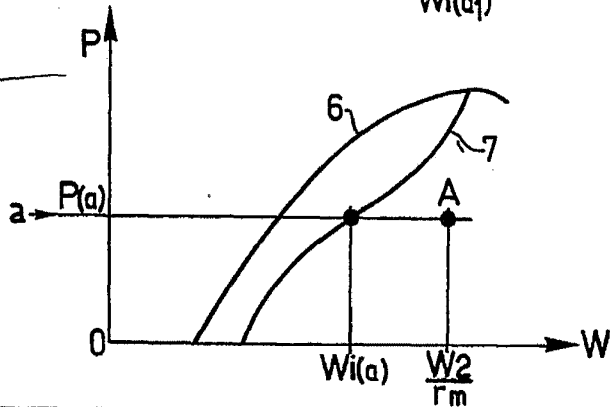
FIG.4c



BARCELONA, 22 MAYO 1978
P.A. ALFONSO DURÁN

P.P.
[Signature]
Fdo.: Carlos Durán Moya

FIG.4d



ESCALA VARIABLE

27 P.
(78)

FIG.5a

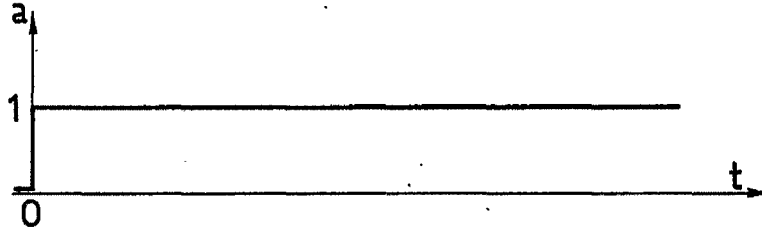


FIG.5b

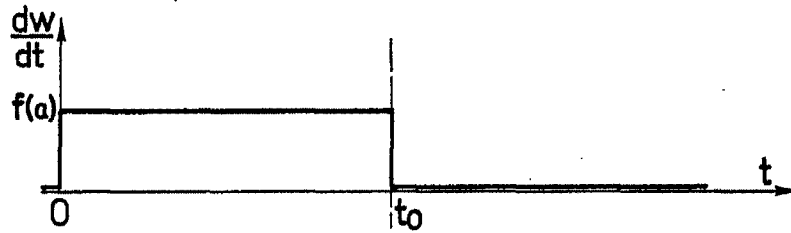


FIG.5c

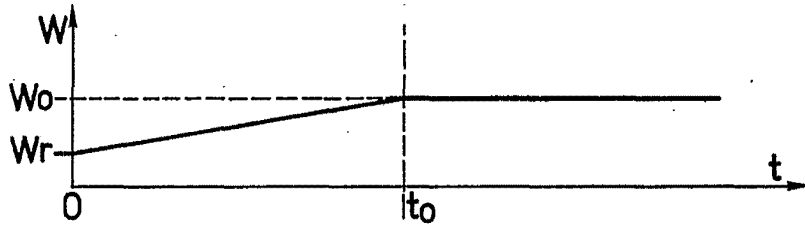


FIG.5d

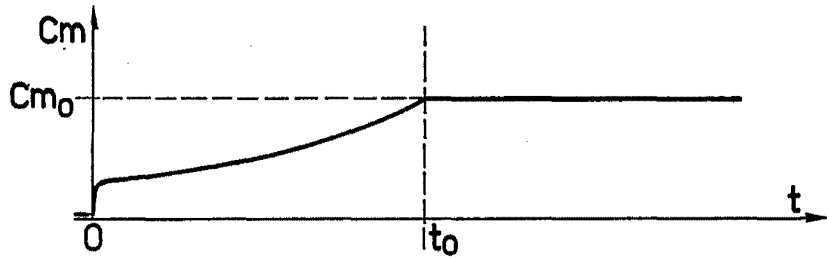


FIG.5e

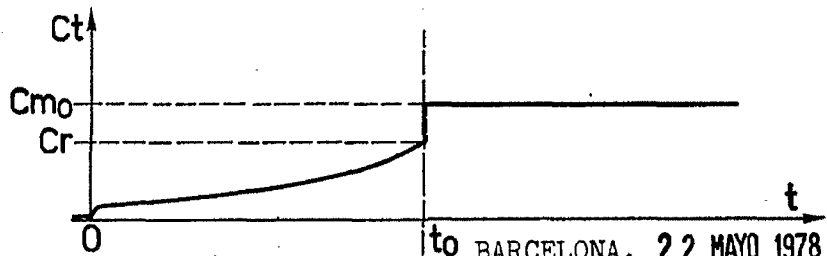
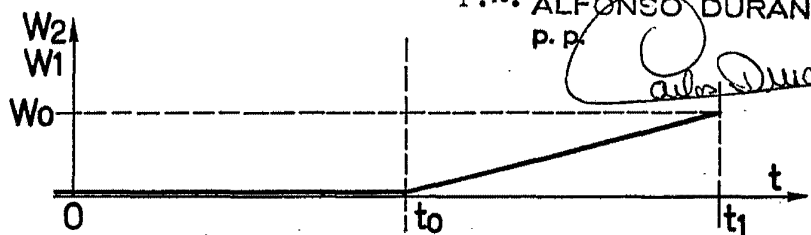


FIG.5f



BARCELONA, 22 MAYO 1978
P.A. ALFONSO DURAN

P.P.

Alfonso Duran

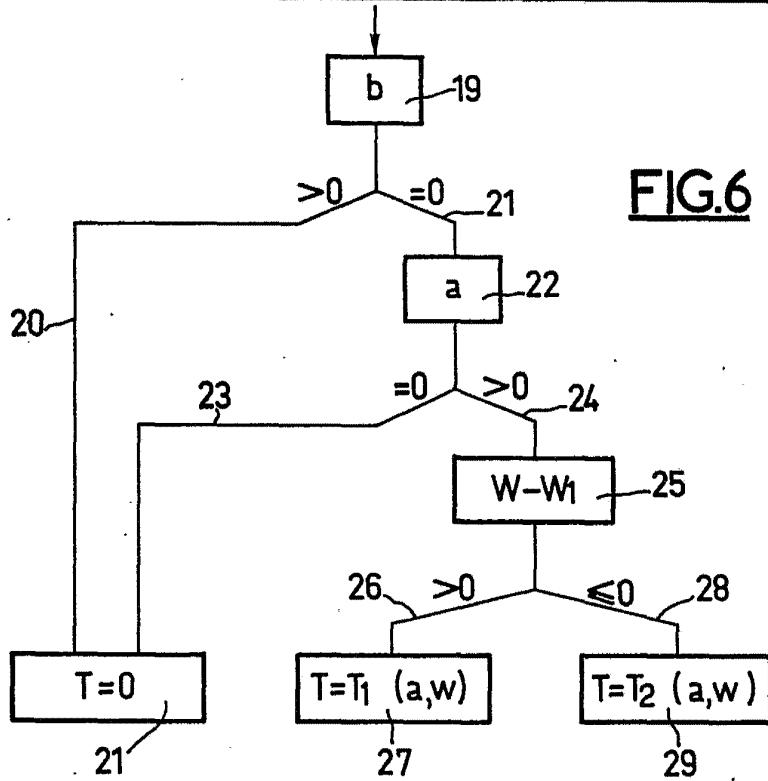
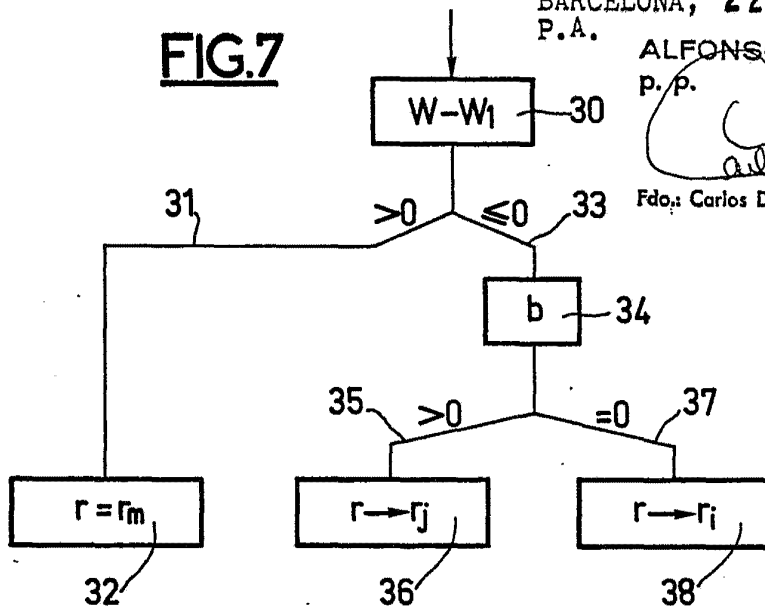


FIG.7



BARCELONA, 22 MAYO 1978
P.A.

ALFONSO DURÁN
P.P.

Fdo: Carlos Durán Moya

ESCALA VARIABLE

27P
(78)

