

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 958**

51 Int. Cl.:
B60W 10/00 (2006.01)
B60L 11/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05291965 .1**
96 Fecha de presentación: **22.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1674328**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **SISTEMA DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE MEDIOS DE MOTORIZACIÓN HÍBRIDA PARA VEHÍCULO AUTOMÓVIL.**

30 Prioridad:
22.12.2004 FR 0410028

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.01.2012

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

72 Inventor/es:
Cluzel, Eric

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 958 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de control de funcionamiento de medios de motorización híbrida para vehículo automóvil

La presente invención se refiere a un sistema de control del funcionamiento de medios de motorización híbrida para vehículo automóvil.

5 De modo más particular, la invención se refiere a un sistema de control del funcionamiento de medios de motorización híbrida que comprenden al menos un motor térmico adaptado para realizar una tracción térmica del vehículo, medios que forman motogenerador adaptados para realizar una tracción eléctrica del vehículo y medios de almacenamiento de energía eléctrica asociados a medios de determinación de su estado de carga, del tipo que comprende
10 medios de selección del tipo de tracción del vehículo de acuerdo con una cartografía predeterminada del tipo de tracción en función de condiciones de rodadura del vehículo.

En un vehículo híbrido, la tracción del vehículo es realizada alternativamente por un motor térmico y un motor eléctrico. El motor eléctrico está alimentado de energía por medios de almacenamiento de energía eléctrica, constituidos por ejemplo por una batería, que son recargados por un generador arrastrado por el motor térmico.

15 En este tipo de vehículo, los medios de almacenamiento de energía eléctrica desempeñan un papel fundamental y condicionan sensiblemente el funcionamiento de los medios de motorización. Se comprenderá, por ejemplo, que cuando el estado de carga de estos últimos es bajo, difícilmente es posible la tracción del vehículo por el motor eléctrico y entonces es necesario recargarle. Por otra parte, estos constituyen uno de los elementos frágiles y caros del vehículo. En efecto, una mala utilización de estos, especialmente cuando su estado de carga es bajo, puede traducirse en una degradación de sus prestaciones y por tanto de su duración de vida de servicio útil, lo que tiene como
20 consecuencia, no solamente una degradación del funcionamiento de los medios de motorización, sino igualmente un aumento sensible del coste de entretenimiento del vehículo.

Se conoce, especialmente por el documento EP-A-0 901 930, un sistema de control de medios de motorización híbrida para vehículo automóvil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Sin embargo, este documento no prevé reducir al mínimo la degradación de las prestaciones de los medios de almacenamiento y por tanto aumentar la duración de la vida de servicio útil.

El objetivo de la invención es resolver el problema antes mencionado, proponiendo un sistema de control del funcionamiento de los medios de motorización que optimice la utilización de los medios de almacenamiento de energía eléctrica.

30 A tal efecto, la invención tiene por objeto un sistema de control del funcionamiento de medios de motorización híbrida para vehículo automóvil de acuerdo con el objeto de la parte caracterizante de la reivindicación 1.

De acuerdo con modos particulares de realización, el sistema comprende una o varias de las características siguientes:

35 - los medios de modificación están adaptados para comparar el estado de carga de los medios de almacenamiento con al menos una franja predeterminada de estados de carga bajos y para reducir al menos una zona de sollicitación en descarga de los medios de almacenamiento de la cartografía del tipo de tracción cuando el estado de carga está comprendido en la al menos una franja;

- la cartografía del tipo de tracción comprende al menos una zona predeterminada de tracción eléctrica, y los medios de modificación comprenden:

40 - primeros medios de comparación adaptados para comparar el estado de carga de los medios de almacenamiento de energía eléctrica con una primera franja predeterminada de estados de carga bajos; y

- medios de reducción de la zona de tracción eléctrica cuando el estado de carga está comprendido en esta primera franja.

- los medios de reducción están adaptados para reducir progresivamente la al menos una zona de tracción eléctrica a medida que el estado de carga disminuye;

45 - la al menos una zona de tracción eléctrica es una zona de valores bajos de velocidad del vehículo y de par aplicado a las ruedas motrices del vehículo, delimitada por un límite predeterminado de apagado del motor térmico/encendido de los medios que forman motogenerador, y los medios de reducción están adaptados para disminuir este límite hasta un límite predeterminado mínimo;

50 - la primera franja de estados de carga bajos es igual a una franja predeterminada de estados de cargas $[\alpha, \delta]$ donde δ es un valor predeterminado que verifica la relación $\delta \geq \alpha + 0,25 \times (\beta - \alpha)$, y α y β son, respectivamente, estados predeterminados de carga mínimo y máximo nominales de los medios de almacenamiento;

- la cartografía del tipo de tracción comprende al menos una zona de tracción térmica, y los medios de modificación comprenden:

- segundos medios de comparación adaptados para comparar el estado de carga de los medios de almacenamiento de energía eléctrica con una segunda franja predeterminada de estados de carga bajos; y

5 - medios de aumento de la zona de tracción térmica cuando el estado de carga está comprendido en esta segunda franja.

- los medios de aumento están adaptados para aumentar progresivamente la al menos una zona de tracción térmica a medida que el estado de carga disminuye;

10 - la al menos una zona de tracción térmica es una zona predeterminada de valores elevados de velocidad del vehículo y de par aplicado a las ruedas motrices del vehículo, delimitada por un límite predeterminado de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador, y los medios de aumento están adaptados para disminuir este límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador hasta un límite predeterminado mínimo;

15 - la segunda franja de estados de carga bajos es igual a una franja predeterminada de estados de carga $[\alpha, \sigma]$ donde σ es un valor predeterminado que verifica la relación $\sigma \geq \alpha + 0,20 \times (\beta - \alpha)$, y α y β son, respectivamente, estados predeterminados de carga mínimo y máximo nominales de los medios de almacenamiento; y

- los valores δ y σ verifican además la relación $\sigma \leq \delta$.

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo, hecha en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

20 - la figura 1 es una vista esquemática del sistema de control de acuerdo con la invención asociado a medios de motorización del tipo que presenta una arquitectura de un árbol;

- la figura 2 es una cartografía del tipo de tracción utilizada para los medios de selección del tipo de tracción del sistema de la figura 1, cuando el estado de carga de los medios de almacenamiento de energía eléctrica es elevado;

25 - la figura 3 es un conjunto de curvas que ilustran la reducción de la zona de tracción eléctrica puesta en práctica por los medios de reducción de la zona de tracción eléctrica que entra en la constitución del sistema de la figura 1; y

- la figura 4 es un conjunto de curvas que ilustran el aumento de la zona de tracción térmica puesto en práctica por los medios de aumento de la zona de tracción térmica que entran en la constitución de la figura 1.

En la figura 1 se ha representado un sistema de control del funcionamiento de medios 10 de motorización híbrida para vehículo automóvil, por ejemplo medios de motorización del tipo que presentan una arquitectura de un árbol.

30 Tales medios de motorización comprenden de manera clásica un motor térmico 12 unido por un embrague gobernado 14 a medios que forman motogenerador 16. Los medios que forman motogenerador 16, por otra parte, están unidos a ruedas motrices 16 del vehículo y a medios de almacenamiento de energía eléctrica 20, constituidos por ejemplo por una batería.

35 El motor térmico 12 y los medios 16 que forman motogenerador están además unidos a medios 22 de selección del tipo de tracción del sistema de control. Los medios 22 de selección están adaptados para realizar una selección del tipo de tracción de acuerdo con una cartografía predeterminada en función de condiciones de rodadura del vehículo, por ejemplo condiciones que se refieren a la velocidad V del vehículo y el par C aplicado a las ruedas motrices 18, como se explicará más en detalle en lo que sigue. A tal efecto, los medios 22 de selección reciben en entrada los valores de la velocidad V del vehículo y del par C aplicado a las ruedas motrices 18.

40 Como es conocido por el estado de la técnica, los medios que forman motogenerador están adaptados para funcionar como motor eléctrico o como generador en función del tipo de tracción seleccionado.

Cuando la tracción seleccionada por los medios 22 de selección es la tracción eléctrica, los medios 20 de almacenamiento facilitan potencia eléctrica a los medios 16 que forman motogenerador que funcionan como motor eléctrico para arrastrar en rotación a las ruedas motrices 18.

45 Cuando la tracción seleccionada por los medios 22 de selección es la tracción térmica, el motor térmico 12 está en funcionamiento y arrastra en rotación, a través del embrague gobernado, a los medios 16 que forman motogenerador que funcionan como generador y arrastran en rotación a las ruedas motrices 18. La energía eléctrica generada por los medios 16 que forman motogenerador es facilitada entonces a los medios 20 de almacenamiento para su recarga.

50 Finalmente, los medios 20 de almacenamiento están asociados a medios 24 de determinación de su estado de carga, designado en lo que sigue por EC, por necesidades de vigilancia por ejemplo.

El sistema de control del funcionamiento de los medios 10 de motorización comprende además medios 26 de modificación de la cartografía del tipo de tracción de los medios 22 de selección en función del estado de carga determinado por los medios 24 de determinación.

5 De modo más particular, los medios de modificación están adaptados para modificar la cartografía del tipo de tracción cuando el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento es bajo, reduciendo al menos una zona de solici- tación en descarga de los medios 20 de almacenamiento de la cartografía del tipo de tracción, como se explica más en detalle en lo que sigue.

10 La figura 2 es una cartografía del tipo de tracción utilizada por defecto por los medios de selección del tipo de tracción, cuando el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento de energía eléctrica es elevado. Esta carto- grafía está definida en función de la velocidad V del vehículo y del par C aplicado a las ruedas motrices.

15 Ésta comprende una zona de tracción eléctrica, designada en lo que sigue ZTE, y una zona de tracción térmica, designada en lo que sigue ZTT. La zona de tracción eléctrica ZTE está definida por un conjunto predeterminado de valores bajos de velocidad V y de par C para el cual la tracción del vehículo es realizada por los medios 16 que forman motogenerador. Esta zona está delimitada por un límite predeterminado L1 de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador, es decir su activación como motor.

La zona de tracción térmica ZTT por su parte está definida por un conjunto predeterminado de valores elevados de velocidad V y de par C para el cual la tracción del vehículo es realizada por el motor térmico 12. Este conjunto es distinto del asociado a la zona ZTE, y la zona ZTT está delimitada por un límite predeterminado L2 de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador, es decir su desactivación como motor.

20 Finalmente, existe una tercera zona intermedia entre la zona ZTE y la zona ZTT. En esta zona los dos tipos de tracción son posibles en función de los estados pasados de la velocidad V y del par C. La zona ZTE y eventualmente esta tercera zona constituyen por tanto zonas de solici- tación en descarga de los medios 20 de almacenamiento.

25 Si la velocidad V y el par C son bajos, es decir que pertenecen al conjunto de valores asociado a la zona ZTE como está representado por ejemplo por un punto A en la zona ZTE, la tracción seleccionada es la tracción eléctrica. Los medios que forman motogenerador funcionan entonces como motor eléctrico.

30 Cuando la velocidad V y el par C aumentan, de modo que, por ejemplo, el par de valores (V, C) se desplaza hacia un punto D de la zona ZTT, siguiendo una curva E1, se franquea el límite L2. Durante el franqueamiento del límite L2, por ejemplo en el punto C, los medios 22 de selección detienen el funcionamiento como motor eléctrico de los medios que forman motogenerador y arrancan el motor térmico, de modo que la tracción seleccionada es la tracción térmica.

Como puede observarse, la tercera zona corresponde en este caso a una zona de tracción eléctrica del vehículo.

Si la velocidad V y el par C son elevados, es decir pertenecen al conjunto de valores asociados a la zona ZTT, como está representado por ejemplo por el punto D de la zona ZTT, la tracción seleccionada es la tracción térmica. El motor térmico está entonces en funcionamiento.

35 Cuando la velocidad y/o el par C disminuyen, de modo que, por ejemplo, el par de valores (V, C) se desplaza hacia el punto A de la zona ZTE siguiendo una curva E2, se franquea el límite L1. Durante el franqueamiento del límite L1, por ejemplo en el punto B, los medios de selección 22 apagan el motor térmico y arrancan los medios que forman motogenerador como motor eléctrico. La tracción seleccionada por los medios 22 de selección es entonces la tracción eléctrica.

40 Como puede observarse, la tercera zona corresponde en este caso a una zona de tracción térmica del vehículo.

El hecho de que el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador y el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador sean distintos es particularmente ventajoso para evitar oscilaciones de funcionamiento entre la tracción térmica y la tracción eléctrica.

45 De manera clásica, las zonas de tracción eléctrica ZTE y térmica ZTT no dependen del estado de carga de los medios 20 de almacenamiento de energía eléctrica, de modo que la tracción eléctrica puede ser seleccionada incluso cuando el estado de carga de estos es bajo y no permite un funcionamiento satisfactorio de los medios de motorización.

50 Los medios 26 de modificación de la cartografía del tipo de tracción del vehículo están adaptados para modificar la cartografía anteriormente descrita cuando el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento es bajo, con el fin de reducir al mínimo la solici- tación de descarga de los medios de almacenamiento y permitir a estos recargarse durante más tiempo.

A tal efecto, estos comprenden, refiriéndose de nuevo a la figura 1, primeros medios 28 de comparación adaptados para comparar el estado de carga determinado por los medios 24 de determinación del estado de carga con una

- primera franja P1 predeterminada de estados de carga bajos, memorizada en medios 30 de memorización del sistema de control.
- 5 Los primeros medios 28 de comparación están unidos a medios 32 reducción de la zona de tracción eléctrica ZTE. Estos medios 32 de reducción están adaptados para reducir la zona ZTE de la cartografía cuando los primeros medios 38 de comparación determinan que el estado de carga está comprendido dentro de la franja P1.
- 10 De modo más particular, los medios 32 de reducción están adaptados para disminuir de manera progresiva el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador hasta un límite predeterminado L1_min mínimo a medida que el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento disminuye en la franja P1. Esta reducción es realizada por ejemplo de manera lineal trasladando el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador de acuerdo con la flecha ilustrada en la figura 3. El límite L1_min es alcanzado entonces cuando el estado de carga de los medios de almacenamiento es sensiblemente igual al límite inferior de la franja P1.
- 15 Disminuyendo el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador, el motor térmico es apagado de manera más tardía, de modo que los medios 20 de almacenamiento son a la vez cargados más tiempo y menos solicitados en descarga.
- 20 Por otra parte, cuando el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento aumenta en la franja P1, el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador aumenta, de manera inversa a aquélla en la que disminuye, para llegar al límite L1 cuando el estado de carga es sensiblemente igual al límite superior de la franja P1.
- 25 El límite L1_min puede reducirse al punto O correspondiente al par de valores (V, C) igual al par (0,0). Así, cuando los medios 20 de almacenamiento están descargados de manera importante, estos no son solicitados para alimentar los medios que forman motogenerador.
- Los medios 26 de modificación comprenden igualmente segundos medios 34 de comparación adaptados para comparar el estado de carga determinado por los medios 24 de determinación con una segunda franja P2 predeterminada de estados de carga bajos memorizada en los medios 30 de memorización. Los medios 26 de modificación comprenden, además, unidos a los segundos medios 34 de comparación, medios 36 de aumento de la zona de tracción térmica. Estos medios 36 de aumento están adaptados para aumentar la zona ZTT de la cartografía cuando los segundos medios de comparación determinan que el estado de carga está comprendido en la franja P2.
- 30 De modo más particular, los medios 36 de aumento están adaptados para disminuir de manera progresiva el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador hasta un límite predeterminado L2_min mínimo a medida que el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento disminuye en la franja P2. Esta reducción es realizada por ejemplo de manera lineal trasladando el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador de acuerdo con la flecha ilustrada en la figura 3. El límite L2_min es alcanzado entonces cuando el estado de carga es sensiblemente igual al límite inferior de P2.
- 35 Por otra parte, cuando el estado de carga aumenta en la franja P2, el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador aumenta, de manera inversa a aquélla en que disminuye, para llegar al límite L2 cuando el estado de carga es sensiblemente igual al límite superior de la franja P2.
- 40 Disminuyendo el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador, el motor térmico arranca más pronto, de modo que los medios 20 de almacenamiento son a la vez menos solicitados en descarga y cargados más pronto.
- 45 Cuando el límite L1_min se reduce en el punto O, el límite L2_min se reduce igualmente al punto O, de modo que solo se utiliza el motor térmico para la tracción del vehículo.
- Los medios 20 de almacenamiento de energía eléctrica experimentan degradaciones mínimas de sus prestaciones cuando su estado de carga está comprendido en una franja predeterminada nominal de estados de carga $[\alpha, \beta]$ donde α y β son estados predeterminados de carga mínimo y máximo nominales.
- 50 Eligiendo la franja P1 igual a la franja $[\alpha, \delta]$ donde δ es un valor predeterminado que verifica la relación $\delta \geq \alpha + 0,25 \times (\beta - \alpha)$ y la franja P2 igual a la franja $[\alpha, \sigma]$ donde σ es un valor predeterminado que verifica la relación $\sigma \geq \alpha + 0,20 \times (\beta - \alpha)$, el sistema de control de acuerdo con la invención está entonces adaptado para limitar sensiblemente la probabilidad de que el estado de carga de los medios 20 de almacenamiento de energía eléctrica sea inferior a α , lo que reduce al mínimo las degradaciones de las prestaciones de los medios 20 de almacenamiento y por tanto aumenta su duración de vida de servicio útil.
- Preferentemente, se elige un valor σ que verifique además la relación $\sigma \leq \delta$, lo que permite iniciar la reducción de la zona ZTE antes de la reducción de la zona ZTT.

Naturalmente, son posibles otros modos de realización del sistema de acuerdo con la invención. La invención puede aplicarse igualmente a medios de motorización que presenten una arquitectura en dos árboles y/o medios de selección que utilicen una cartografía de topología más compleja, por ejemplo que comprenda varias zonas de tracción eléctrica o térmica.

- 5 Otro modo de realización consiste igualmente en utilizar solamente los primeros medios de comparación y los medios de reducción de la zona de tracción térmica con el fin de controlar solamente el límite de apagado del motor térmico/arranque de los medios que forman motogenerador.

- 10 De manera análoga, otro modo de realización del sistema de acuerdo con la invención consiste en utilizar solamente los segundos medios de comparación y los medios de aumento de la zona de tracción térmica con el fin de controlar solamente el límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de control del funcionamiento de medios (10) de motorización híbrida para vehículo automóvil, que comprende al menos un motor térmico (12) adaptado para realizar una tracción térmica del vehículo, medios (16) que forman motogenerador adaptados para realizar una tracción eléctrica del vehículo y medios (20) de almacenamiento de energía eléctrica asociados a medios (24) de determinación de su estado de carga, del tipo que comprende medios (22) de selección del tipo de tracción del vehículo de acuerdo con una cartografía predeterminada del tipo de tracción en función de condiciones de rodadura del vehículo, y medios (26) de modificación de la citada cartografía en función del estado de carga de los medios de almacenamiento de energía eléctrica,
- 10 comprendiendo la citada cartografía al menos una zona de tracción eléctrica (ZTE), de valores bajos de velocidad (V) del vehículo y de par (C) aplicado a las ruedas motrices del vehículo, y delimitada por un límite predeterminado (L1) de apagado del motor térmico/encendido de los medios que forman motogenerador,
- comprendiendo los medios (26) de modificación:
- primeros medios (28) de comparación adaptados para comparar el estado de carga de los medios (20) de almacenamiento de energía eléctrica con una primera franja predeterminada (P1) de estados de carga bajos; y
 - 15 - medios (32) de reducción de la al menos una zona de tracción eléctrica (ZTE) cuando el estado de carga está comprendido en esta primera franja (P1), estando adaptados los medios (32) de reducción para disminuir progresivamente el límite (L1) de la al menos una zona de tracción eléctrica (ZTE) hasta un límite predeterminado mínimo (L1_min) a medida que el estado de carga disminuye,
- 20 caracterizado porque la primera franja (P1) de estados de carga bajos es igual a una franja predeterminada de estados de cargas $[\alpha, \delta]$ donde δ es un valor predeterminado que verifica la relación $\delta \geq \alpha + 0,25 \times (\beta - \alpha)$, y α y β son, respectivamente, estados predeterminados de carga mínimo y máximo nominales de los medios (20) de almacenamiento.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cartografía del tipo de tracción comprende al menos una zona de tracción térmica (ZTT), y porque los medios (26) de modificación comprenden:
- 25 - segundos medios (34) de comparación adaptados para comparar el estado de carga de los medios de almacenamiento de energía eléctrica con una segunda franja predeterminada de estados de carga bajos (P2); y
 - medios (36) de aumento de la zona de tracción térmica (ZTT) cuando el estado de carga está comprendido en esta segunda franja.
- 30 3. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los medios (36) de aumento están adaptados para aumentar progresivamente la al menos una zona de tracción térmica (ZTT) a medida que el estado de carga disminuye.
4. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado porque la al menos una zona de tracción térmica (ZTT) es una zona predeterminada de valores elevados de velocidad (V) del vehículo y de par (C) aplicado a las ruedas motrices del vehículo, delimitada por un límite predeterminado (L2) de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador, y porque los medios (36) de aumento están adaptados para disminuir este límite de arranque del motor térmico/apagado de los medios que forman motogenerador hasta un límite predeterminado mínimo (L2_min).
- 35 5. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la segunda franja (P2) de estados de carga bajos es igual a una franja predeterminada de estados de carga $[\alpha, \sigma]$ donde σ es un valor predeterminado que verifica la relación $\sigma \geq \alpha + 0,20 \times (\beta - \alpha)$, y α y β son, respectivamente, estados predeterminados de carga mínimo y máximo nominales de los medios (20) de almacenamiento.
- 40 6. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado porque los valores δ y σ verifican además la relación $\sigma \leq \delta$.

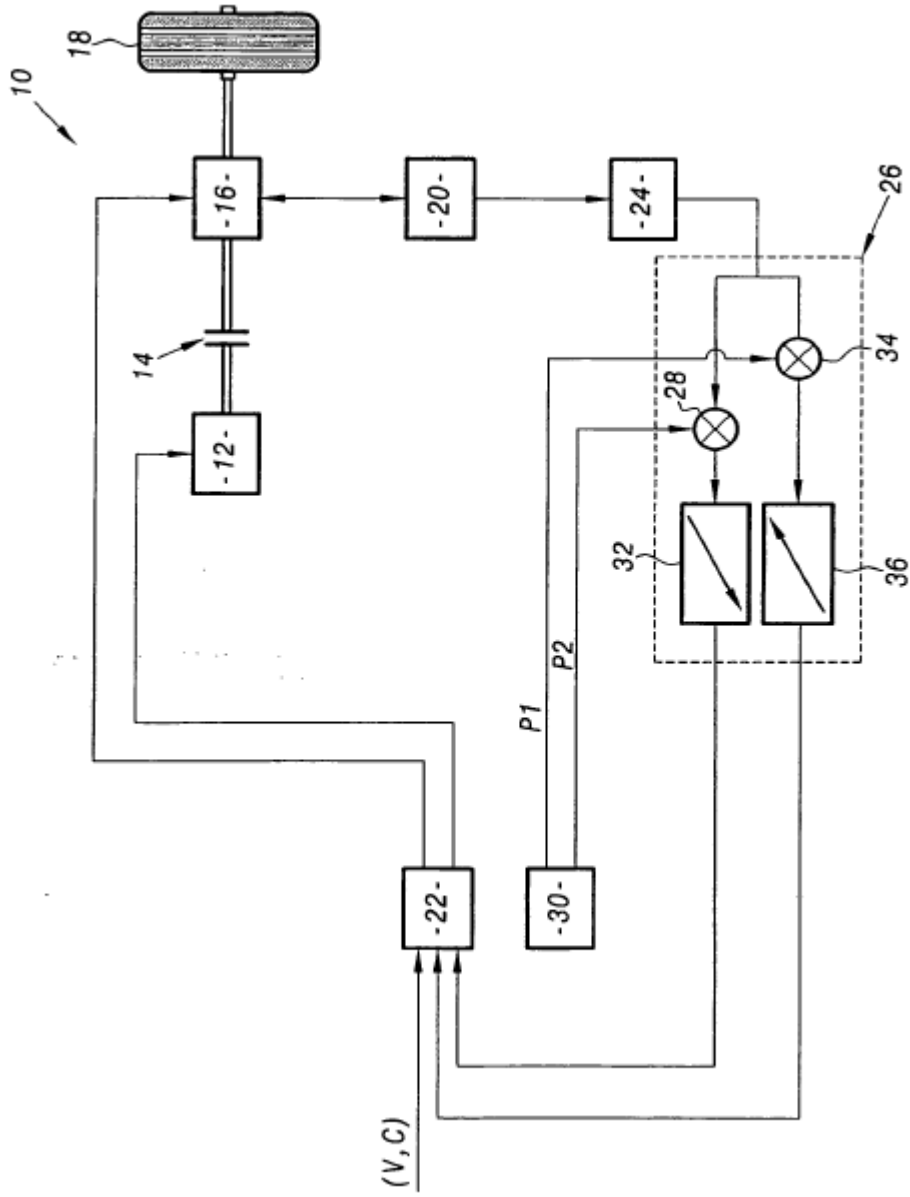


FIG.1

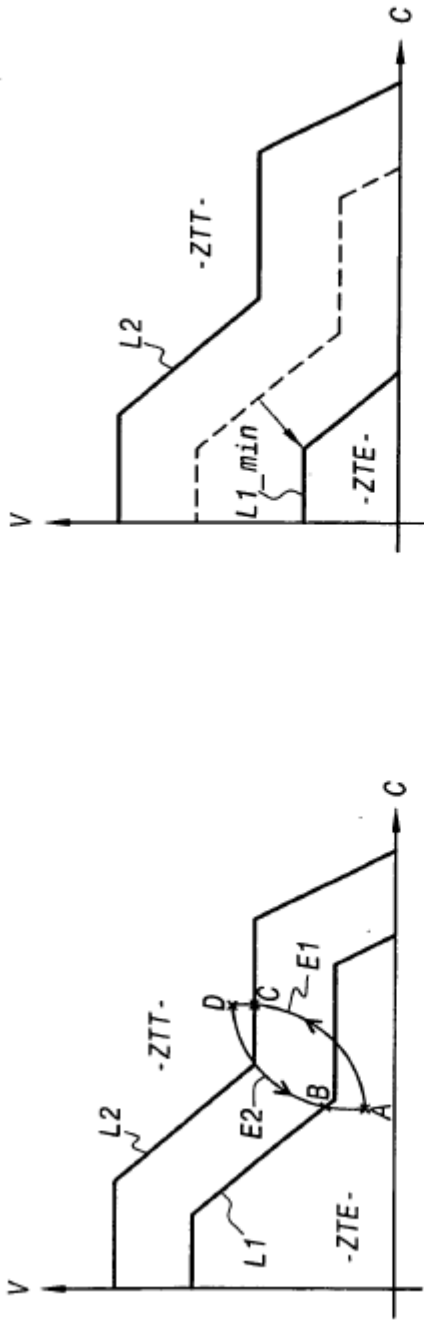


FIG. 2

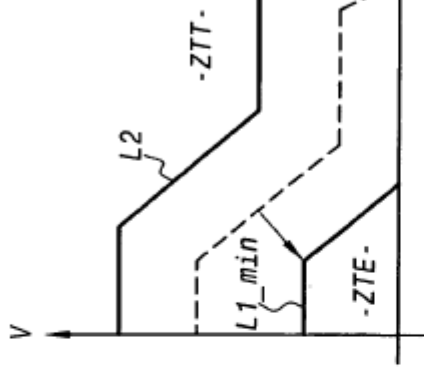


FIG. 3

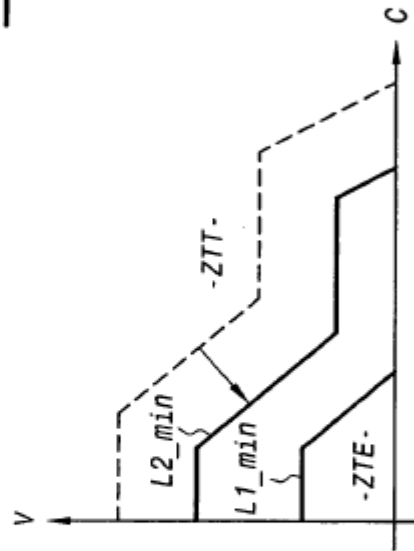


FIG. 4