



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 N.º de publicación: **ES 2 083 765**

⑤1 Int. Cl.⁶: F16H 61/04

①2

TRADUCCION DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **92921082.1**

⑧6 Fecha de presentación : **07.10.92**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **0 641 420**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **08.03.95**

⑤4 Título: **Procedimiento para la corrección de la calidad de cambio de una caja de cambio automática.**

③0 Prioridad: **25.05.92 DE 42 17 270**

④5 Fecha de la publicación de la mención BOPI:
16.04.96

④5 Fecha de la publicación del folleto de patente:
16.04.96

⑦3 Titular/es: **Adam Opel Aktiengesellschaft
Bahnhofsplatz 1
D-65428 Rüsselsheim, DE**

⑦2 Inventor/es: **Becker, Gernot;
Kleila, Hans y
Reitenbach, Rainer**

⑦4 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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 (artº 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

La invención se refiere a un procedimiento para la corrección de la calidad de cambio de una caja de cambios automática, que está acoplada con un motor y en la que, mediante accionadores impulsores de presión o de caudal de aceite, hay elementos de fricción que se pueden hacer acoplar para la realización de procesos de cambio, en los que la presión de línea impulsada por los accionadores es registrada mediante un dispositivo electrónico y es corregida en función de distintos parámetros de funcionamiento.

Bajo el concepto de "Calidad de cambio" se debe entender el comportamiento en el cambio de los embragues, o bien, los piñones libres de una caja de cambios automática al pasar de una velocidad a otra. Puede suceder también que los acoplamientos transmitan el proceso de cambio demasiado "duro" o demasiado "blando", ya que deben ser supuestos números de revoluciones conocidos de ejes de salida y de entrada.

Estas diferencias de calidad de cambio pueden proceder de desviaciones de elementos integrantes de la caja de cambio en la serie como, por ejemplo :

- Accionadores electromagnéticos o válvulas magnéticas (MV)
- Muelles
- Diámetro de las válvulas
- Valores de rozamiento en los discos (capacidad del embrague)
- Diferentes pares del motor.

Por consiguiente, es necesaria una corrección que abarque estas desviaciones.

Del documento DE-OS 41 20 761 se conoce un mando de presión de línea para una caja de cambio automática, en el que se previene un empeoramiento de las características del cambio, que es producido por la variación de la temperatura del fluido hidráulico, al mismo tiempo que se compara la duración del cambio con una duración que se supone óptima. En el caso de que se registre una derivada, la presión de línea es aumentada o disminuída consiguientemente. Al utilizar aparatos adicionales, como, por ejemplo, compresores para el aire acondicionado, aparece una falsificación de los parámetros de cambio registrados realmente, lo que, por una parte, puede producir el resbalamiento de elementos de rozamiento o, por otra parte, golpes al cambiar la caja.

La comparación de la duración real del cambio con una duración óptima supuesta no registra todos los procesos dinámicos que pueden aparecer en un proceso de conexión.

El documento EP-A-0 176 750 describe un procedimiento para el mando electrónico de una caja de cambio de vehículo automática, en la que elementos de fricción accionados electrohidráulicamente producen procesos de cambio. El cambio es realizado mediante un mando adaptable, en el que se utiliza una presión hidráulica como magnitud de mando. Se deben evitar fluctuaciones de la calidad del cambio. En el mencionado procedimiento está previsto comparar magnitudes teóricas con magnitudes reales, constituir valores de corrección y emplear éstos para la corrección de la magnitud de mando. Como magnitud de mando se puede utilizar también la duración del proceso de cambio. Finalmente, la magnitud realmente relevante, la relación de transmisión, es siempre influenciada sólo indirectamente. La presión de línea o el tiempo de cambio no permiten ninguna conclusión directa sobre la relación de transmisión actual.

La presente invención tiene por finalidad proporcionar un procedimiento para la corrección de la calidad del cambio, en el que se recurre a un criterio óptimo que representa la calidad del cambio.

Este problema es resuelto, según la invención, de manera que, para cada cambio de velocidad específico, junto a la relación de transmisión resultante como función del tiempo desde la provocación del proceso del cambio hasta su terminación, se forma también la primera derivada y en el dispositivo electrónico se realiza una coordinación de valores de la relación de transmisión con los correspondientes valores de la primera derivada en forma de una línea característica, y que estas líneas características medidas son comparadas con líneas de referencia existentes en el dispositivo que incluyen una campo de tolerancia, y que en caso de diferencia, se determina un factor de corrección, que en el próximo cambio de velocidad idéntico produce un aumento incremental o una disminución decremental de un valor de corrección en el factor de corrección y, por consiguiente, realiza una corrección, por el dispositivo electrónico, de la presión de línea o del caudal de aceite correspondiente al valor de corrección mediante accionadores, impulsores

de presión o de caudal de aceite.

Según una configuración especialmente ventajosa de la invención, está previsto que, con un valor de corrección que, preferiblemente, sea mayor de 3, el dispositivo emita, sobre una pantalla o sobre un dispositivo de advertencia acústico, una indicación de que el proceso de cambio es realizado defectuosamente. Está previsto también que la presión de línea o el caudal de aceite que hay que regular en el dispositivo electrónico sea calculado conforme a una relación matemática lineal, estando configurados los accionadores en forma de válvulas magnéticas y siendo dirigidas eléctricamente conforme a las relaciones matemáticas con una relación de tanteo proporcional a estas magnitudes.

De las reivindicaciones subordinadas resultan otras configuraciones ventajosas de la invención.

En las Figuras están representados ejemplos de realización de la invención.

La Fig. 1 muestra un diagrama de conexión esquemático de una caja de cambio automática con un dispositivo electrónico como reglaje de la caja de cambio.

La Fig. 2 muestra un esquema mecánico equivalente de una caja de cambio automática.

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo para la generación de los factores de corrección.

La Fig. 4 muestra un diagrama de flujo para la determinación del valor de corrección.

La Fig. 5 muestra un diagrama del desarrollo de la relación de transmisión como función del tiempo de cambio para un cambio de la 1ª a la 2ª Velocidad.

La Fig. 6 muestra un diagrama del desarrollo de la primera derivada de la relación de transmisión en función del tiempo para un cambio de 1ª a 2ª Velocidad.

La Fig. 7 muestra un diagrama del desarrollo de la primera derivada de la relación de transmisión como función de la relación de transmisión en un cambio de 1ª a 2ª Velocidad.

La Fig. 8 muestra un diagrama del desarrollo de la primera derivada de la relación de transmisión como función de la relación de transmisión en un cambio de retroceso de 3ª a 2ª Velocidad.

El diagrama de conexión esquemático mostrado en la Fig. 1 está constituido por el dispositivo electrónico 1, que se encarga del reglaje de la caja de cambio automática 2, y por un microcomputador con memoria de escritura/lectura, memoria de valor fijo, interfaces con entradas y salidas. Mediante un sensor de número de revoluciones 4 se registra el número de revoluciones de entrada de la caja n_{Ein} y mediante el sensor de número de revoluciones 3 el número de revoluciones de salida de la caja n_{Ab} como magnitud de entrada para el dispositivo eléctrico 1. Como otra magnitud de entrada en el dispositivo 1 es introducido el ángulo de apertura de válvula de estrangulación 5. En el lado de salida del dispositivo electrónico 1 son mandadas, por ejemplo, cuatro válvulas magnéticas 6, 7, 8, 9, mediante las cuales es producido el cambio de velocidad de la caja automática 2. Además, las válvulas magnéticas 6 y 7 pueden controlar cuatro procesos de cambio de velocidad, según las combinaciones de bits de un número binario de dos posiciones. Mediante la válvula magnética 8 se influye, por ejemplo, en la presión de línea, y mediante la válvula magnética 9 en la circulación de aceite del sistema hidráulico de mando de la caja de cambio automática, para realizar correcciones de adaptación para la mejora de la calidad del cambio.

El esquema mecánico equivalente mostrado en la Figura 2 de una caja de cambio automática está constituido por el convertidor de par con la bomba 11, la turbina 13 y la rueda directriz 12, que está acoplada con un piñón libre 22. El accionamiento es realizado por medio de la bomba 11, que es impulsada con el número de revoluciones de entrada a la caja n_{Ein} . La turbina 13 impulsa el engranaje de un primer conjunto de engranajes planetarios 16, que mediante los elementos de fricción 14, 15 coopera con un piñón libre 23 para el mando del conjunto de engranajes planetarios 16. Al primer conjunto de engranajes planetarios 16 está conectado un segundo conjunto de engranajes planetarios 21 en forma de un conjunto de transmisión Ravigneaux, que es mandado mediante los elementos de fricción 17, 18, 19, 20 y el piñón libre 24. El número de revoluciones de salida de la caja de cambio automática es n_{Ab} . Los elementos de fricción 14, 15, 17, 18, 19 están configurados como embragueues, mientras que el elemento de fricción 20 representa una cinta de freno. Mediante una correspondiente combinación de elementos de fricción a acoplar y a desacoplar 14, 15, 17, 18, 19, 20, mandados por las válvulas magnéticas 6 y 7, es iniciado el cambio de velocidad, con lo cual el engrane no debería ser demasiado duro, pero tampoco demasiado

ES 2 083 765 T3

blando, en el sentido de una buena calidad de cambio. Esto se consigue, mientras la presión de línea, con la que están conectados los elementos de fricción o embragues 14, 15, 17, 18, 19, es modificada mediante la válvula magnética 8 adaptándola respecto al criterio de calidad de cambio según la invención. Esta presión de línea, conforme a la relación matemática

5

$$P_{akt} = P_{kalibr.} + \frac{K_x \cdot P_{K_{alibr.}}}{D_1}$$

en la cual :

10

P_{akt} = la presión actual a utilizar
 $P_{K_{alibr.}}$ = la presión base para el correspondiente cambio
 K_x = valor de corrección, definido mediante la modificación adaptable
 D_1 = valor modificable para ajuste de sensibilidad (por ejemplo, 10),

15

es ajustada en cada proceso de cambio de forma adaptable al valor de corrección K_x . El elemento de fricción 20, que está realizado como cinta de freno, es asimismo adaptable en cada proceso de cambio, en el que ésta ha de ser acoplada, mediante el caudal de aceite respecto a una buena calidad de cambio por medio del valor de corrección K_x según la relación matemática

20

$$Q_{akt} = Q_{kalibr.} + \frac{K_x \cdot Q_{K_{alibr.}}}{D_2}$$

en la cual :

25

Q_{akt} = el caudal actual a utilizar
 $Q_{K_{alibr.}}$ = el valor base
 K_x = el valor de corrección
 D_2 = valor modificable para ajuste de sensibilidad (por ejemplo, 10),

30

está mandado por la válvula magnética 9. Antes de que sea determinado el valor de corrección K_x , debe ser determinado primero el factor de corrección KF según el diagrama de flujo de la Fig. 3. Para ello, después del comienzo se realiza, en un primer paso, una determinación de campo de manera que, con cambios aceleradores, el ángulo de apertura de válvula de estrangulación, con el que se realiza el cambio acelerador, es medido y memorizado en el dispositivo electrónico 1. En cambios reductores es memorizada la velocidad a la que se realiza el cambio reductor. En un segundo paso, la relación de transmisión

35

$$R = \frac{n_{Ein}}{n_{Ab}}$$

40

como función del tiempo, es medida en los sensores de número de revoluciones 3 y 4 según la Fig. 1, y desde la iniciación del cambio de velocidad hasta su terminación. En el tercer paso se constituye la primera derivada

$$R' = \frac{dR}{dt}$$

45

En el cuarto paso se realiza la interrogación de si es correcta la calidad del cambio. Para ésto se forma la primera derivada R' como función de R en forma de una línea característica, que es comparada con una línea de referencia que incluye un campo de tolerancia en una memoria del dispositivo electrónico 1. Si la línea característica medida está dentro del campo de tolerancia de la línea característica de referencia, la calidad del cambio es considerada como correcta y en el quinto paso es puesto en cero un factor de corrección KF. Si la línea característica medida está fuera del campo de tolerancia de la línea característica de referencia, se interroga, en una segunda decisión de un sexto paso, si el proceso de cambio fue demasiado duro o demasiado blando. Esto permite registrar, mientras se verifica, si la línea característica medida se encuentra por encima o por debajo de la línea característica de referencia junto con el campo de tolerancia. Si el cambio fue demasiado duro, se iguala en un séptimo paso el factor de corrección KF a -1. Si el cambio fue demasiado blando, se iguala en un octavo paso el factor de corrección KF a +1. El posterior tratamiento del factor de corrección es realizando tomando como base el diagrama de flujo de la Figura 4. En un primer paso después del comienzo se lee el factor de corrección KF actual para el campo momentáneo - en cambios aceleradores, el ángulo de apertura de la válvula de estrangulación ; en cambios reductores, la velocidad. En un segundo paso se calcula el valor de corrección K_x por la fórmula :

60

$$K_x = K_{x \text{ vorh}} + KF,$$

en la cual $K_{x \text{ vorh}}$ corresponde al valor de corrección existente.

Este valor de corrección calculado en el segundo paso sirve para el cálculo de la presión actual P_{akt} , o bien, del caudal de aceite actual Q_{akt} , de manera que un factor de corrección calculado primero sólo influye en el siguiente cambio de velocidad idéntico. Mediante la determinación de campo, en cambios aceleradores, del ángulo de apertura de la válvula de estrangulación, y en cambios reductores, de la velocidad, en el correspondiente cambio de velocidad, se determina o se verifica la identidad del cambio de velocidad. En un tercer paso se pregunta si el valor de corrección K_x es mayor de 3. En caso afirmativo, en un cuarto paso se emite, en una pantalla o en un dispositivo de aviso acústico, una indicación de que el cambio no ha sido realizado correctamente, por ejemplo, DK = 20% cambio 1-2, enlazada con la advertencia de ir a buscar una Estación de Servicio. Es realizada, tomando como base los diagramas de las Figuras 5 a 8, la determinación del criterio de calidad de cambio mediante la comparación de la línea característica R' , como función de R , con una línea característica de referencia que incluye un campo de tolerancia. La figura 5 muestra un proceso de cambio acelerador de 1ª a 2ª Velocidad en condiciones de plena carga, es decir, con gran ángulo de apertura de válvula de estrangulación. Además está representada la relación de transmisión R como función del tiempo de cambio. La relación de transmisión en la primera velocidad asciende, al comienzo del proceso de cambio, a, aproximadamente, 2,1 en 2ª Velocidad, y al final del proceso de cambio a, aproximadamente, 1,3. Hay representadas tres líneas características A, B, C que representan diferentes calidades de cambio. La línea característica A designa un desarrollo de cambio, en el que siente la calidad del cambio como demasiado dura. En la línea característica B la calidad del cambio es correcta, y en la línea característica C es demasiado blanda. Prescindiendo de las diferentes formas de curva, los tiempos de cambio, es decir, el tiempo desde el comienzo del proceso de cambio hasta su terminación, difieren notablemente. La diferencia entre línea característica A y línea característica B no es tan grave como con la C. Por esto en el procedimiento según la invención no se recurre inmediatamente al tiempo de cambio como criterio para la calidad del cambio, sino a todo el desarrollo de la curva. Según la Fig. 6, la primera derivada de las tres líneas características A, B, está constituida como función del tiempo. Finalmente, el diagrama de la Fig. 7 muestra la primera derivada de la relación de transmisión dR/dt como función de la relación de transmisión R para las líneas características mostradas en las Figuras 5 y 6. Con D está representada una línea característica memorizada en el dispositivo electrónico 1, que da por resultado una banda de línea característica de referencia que incluye su campo de tolerancia, mediante la cual por comparación en el dispositivo electrónico 1 se puede decidir, si la calidad del cambio es correcta, demasiado dura o demasiado blanda. Si, por ejemplo, la línea característica actual medida se encuentra dentro del campo de tolerancia, la calidad del cambio es reconocida como correcta. Si la línea característica actual medida está por encima del campo de tolerancia, se reconoce entonces el proceso de cambio como demasiado blando. Si la línea característica actual medida está por debajo del campo de tolerancia, se reconoce entonces el proceso de cambio como demasiado duro.

La Fig. 8 muestra un diagrama para la primera derivada de la relación de transmisión como función de la relación de transmisión en un cambio reductor de 3ª a 2ª Velocidad. La curva E muestra además un proceso de cambio reductor cuya calidad de cambio fue considerada como correcta. En la curva F_1 fue reconocido el proceso de cambio como demasiado blando debido a la escasa presión de línea. En la curva F_2 la presión de línea fue disminuida otra vez respecto a la curva F_2 y en la curva G fue aumentada la presión de línea respecto a la curva E. Las curvas E, F_1 , F_2 , G representan un cambio reductor de 3ª a 2ª Velocidad a una velocidad de aprox. 50 Km/h, mientras que la curva H representa un cambio reductor de 3ª a 2ª Velocidad a una velocidad de 80 Km/h, con una presión de línea demasiado pequeña. Cada gráfico de curva como, por ejemplo, el de las curvas F_1 , F_2 y H, que se extiende en el diagrama de la Fig. 8 a la derecha de la relación de transmisión de la 2ª Velocidad de aprox. 1,3, muestra que el proceso de cambio no es correcto, que transcurre demasiado blando y que debería ser aumentada la presión de línea. Por otra parte, la banda de tolerancia J caracteriza el desarrollo de línea de referencia incluyendo las tolerancias agregadas. Las líneas de referencia están interpretadas para una determinada caja de cambio y para cambios altos subdivididas en campos de ángulo de apertura de válvula de estrangulación, y para cambios reductores, son leídas las correspondientes velocidades, en las que se realiza el cambio reductor, con la identificación de campo. Las tablas siguientes sirven de ejemplo para cambios aceleradores y reductores.

La Tabla 1 es utilizada en un cambio acelerador de 1ª a 2ª Velocidad. Se trata además, por ejemplo, de una conexión de piñón libre con embrague. Un cambio acelerador de 3ª a 4ª Velocidad está caracterizado por valores parecidos. La Tabla 2 encuentra uso en un cambio acelerador de 2ª a 3ª Velocidad, en el cual se trata de una conexión de embrague con embrague. La Tabla 3 es utilizada en un cambio reductor de 3ª a 2ª Velocidad, en el cual se trata nuevamente de una conexión de embrague con embrague, y la

ES 2 083 765 T3

Tabla 4 encuentra uso en un cambio reductor de 4^a a 3^a Velocidad, en el cual se trata de una conexión de piñón libre con embrague.

TABLA 1
Líneas características de referencia $R' = f(R)$: Valores límites de Cambio 1 - 2

DK	2,46	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,45	1,42	R
0-40%	2	5	6	7	7	6	5	4	3	2	1	R'
41-100%	1	3	5	6	7	8	6	3	3	1	1	R'
KD	1	5	6	6	8	7	7	6	4	3	2	R'

TABLA 2
Líneas características de referencia $R' = f(R)$: Valores límites de Cambio 2 - 3

DK	1,4	1,35	1,3	1,2	1,1	1,05	1	0,95	0,93	R
0-40%	1	3	5	6	7	8	6	3	3	R'
41-100%	1	5	6	6	8	7	7	6	4	R'
KD	2	5	6	7	7	6	5	4	3	R'

TABLA 3
Líneas características de referencia $R' = f(R)$: Valores límites de Cambio 3 - 2

Transmisión	0,93	0,95	1	1,05	1,15	1,25	1,3	1,35	1,4	R
R'	5	8	9	11	15	13	11	7	3	R'

TABLA 4
Líneas características de referencia $R' = f(R)$: Valores límites de Cambio 4 - 3

Transmisión	0,73	0,72	0,76	0,79	0,81	0,85	0,88	0,9	0,92	R
R'	3	3	5	8	12	12	10	7	3	R'

Según las Tablas 1) y 2) en cambios aceleradores están previstos tres campos para el ángulo de apertura de la válvula de estrangulación, es decir, los campos 0 a 40 %, 41 - 100 % y KD (Kick-Down). Por consiguiente, se trata en cambios aceleradores de un campo característico de referencia, mientras que en

cambios reductores según las Tablas 3) y 4) solo se registra una línea característica de referencia.

La corrección adaptativa de la calidad de cambio debe ser aclarada tomando como base un ejemplo de un cambio acelerador de 1ª a 2ª Velocidad. Se supone que la orden de conexión para el cambio de la velocidad es realizada con un ángulo de apertura de válvula de estrangulación del 50 %. Por consiguiente, hay que escoger la línea característica de referencia de la Tabla 1 con el campo del 41 al 100 % del ángulo de apertura de válvula de estrangulación. Según la Figura 7, esta línea característica de referencia correspondería al gráfico de curva D, incluyendo una banda de tolerancia. La línea característica de cambio actual es medida ahora y verificada con la línea característica de referencia en cuanto al criterio de "Calidad de cambio correcta" según el cuarto paso de programa del diagrama de flujo de la Figura 3. Si la línea característica actual tiene, por ejemplo, la forma de C en la Fig. 7, es respondido, según el diagrama de flujo de la Fig. 3, "No", ya que el gráfico de C coincide con el de la línea característica de referencia D. Por consiguiente, se pone un factor de corrección KF de +1 según el diagrama de flujo de la Figura 3. Según el diagrama de flujo de la Figura 4 se calcula ahora, mediante el factor de corrección KF actual, el valor de corrección K_x , mientras que al valor de corrección K_{xvorh} se le suma el factor de corrección K_x . Pero este valor de corrección K_x formado nuevo repercute solamente en un proceso de cambio idéntico siguiente, es decir, en el caso de que en un momento posterior se deba realizar nuevamente un cambio de 1ª a 2ª Velocidad con una apertura de válvula de estrangulación del 50 %, la presión de línea es formada según la relación matemática

$$P_{akt} = P_{Kalibr.} + \frac{K_x \cdot P_{Kalibr.}}{D_1}$$

y controlada la válvula magnética 8 con una relación de mando correspondiente a este valor proporcional, de manera que ahora en este proceso de cambio es aumentada la presión de línea y, por consiguiente, es desplazada la línea característica actual en el campo de la banda de tolerancia D. Si después de la primera corrección esto no resultase suficiente todavía, se requiere otra corrección para el factor de corrección +1, de manera que se realiza un ajuste de adaptación. El valor de corrección K_x tiene entonces el valor 2. Si fuese necesario otro ajuste, porque la presión de línea sigue siendo demasiado pequeña, en un paso idéntico inmediatamente siguiente se aumenta otra vez el valor de corrección en +1, de modo que K_x tiene entonces el valor +3. Si fuese necesario otro ajuste de adaptación, debido a la comparación de los gráficos de las líneas características, el valor de corrección sería mayor de 3, lo que tiene por consecuencia que, según el tercer paso del diagrama de flujo de la Figura 4, es indicado mediante una indicación en pantalla o un dispositivo de aviso acústico, que con un ángulo de apertura de válvula de estrangulación del 50 % y un cambio alto de 1ª a 2ª Velocidad, el proceso de cambio no es ya correcto y se debe buscar una Estación de Servicio. Para el caso de que la presión de línea fuese demasiado alta en el momento del proceso de cambio de 1ª a 2ª Velocidad con, por ejemplo, una apertura de válvula de estrangulación del 80 %, en la pregunta de "Calidad de Cambio correcta" según el diagrama de flujo de la Figura 3, en la otra pregunta "¿demasiado duro?" y la decisión "Sí", el factor de corrección es puesto en -1, y a continuación, según el diagrama de flujo de la Figura 4, el valor de corrección K_x es formado de $K_{xvorh} + K_F$, con $K_F = -1$, lo que finalmente produce una disminución ajustada de la presión de línea. Si este valor de la presión de línea siguiese siendo demasiado alto, en el proceso de cambio idéntico siguiente es disminuida otra vez la presión de línea, mientras que el valor de corrección K_x es disminuido en el factor de corrección 1, por lo cual es disminuida otra vez la presión de línea mediante la relación matemática antes mencionada. Si K_x , al comienzo del proceso de cambio con una apertura de válvula de estrangulación del 80 %, en el último ejemplo mencionado, fuese igual a 0 y la presión de línea demasiado grande, K_x , después del segundo ajuste, es ahora igual a -2. Si fuese necesario otro ajuste respecto a una disminución de la presión de línea y K_x fuese mayor de 3, es editada asimismo como indicación de diagnóstico en la pantalla la información: Proceso de cambio no correcto con ángulo de apertura de válvula de estrangulación = 80 % y cambio 1-2; buscar Estación de Servicio. Al aplicar la cinta de freno del elemento 20 de la Figura 2 es ajustado también el caudal de aceite Q_{akt} adaptándolo mediante el valor de corrección K_x . Por consiguiente, en cada cambio de velocidad, en el caso de un cambio alto, se hace una pregunta del ángulo de apertura de válvula de estrangulación 5 en el dispositivo electrónico 1, que es memorizada en él, y los valores de corrección K_x determinados en este proceso de cambio específico son coordinados con el ángulo de apertura de válvula de estrangulación en forma de una tabla de corrección, que es actualizada continuamente, en la cual el valor de corrección K_x repercute solamente en el cambio de velocidad idéntico inmediatamente siguiente. La identidad del cambio de velocidad resulta además de la clase de cambio, por ejemplo, de 1ª a 2ª y de la posición del ángulo de apertura de la válvula de estrangulación, por ejemplo, 50 %. En cada cambio de retroceso se realiza una pregunta de la velocidad del vehículo en el dispositivo 1, que es memorizada, y los valores de corrección K_x de la velocidad del vehículo determinados en este proceso de cambio específico son dispuestos asimismo en forma de una tabla de corrección, que es actualizada continuamente, en la cual el valor de corrección K_x actualizado repercute solamente en el cambio de velocidad idéntico inmediatamente siguiente. Las Tablas 5 y 6 muestran, por ejemplo, valores de corrección K_x para un cambio acelerador, por ejemplo, de 1ª a 2ª Velocidad con distintos ángulos de

ES 2 083 765 T3

apertura de válvula de estrangulación y la Tabla 6 muestra valores de corrección K_x para un proceso de cambio reductor, por ejemplo, de 3ª a 2ª Velocidad a diferentes velocidades.

TABLA 5. (Tabla de corrección)
Cambio acelerador 1 - 2

DK) (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90 100	KD
Valor de corrección K_x	0	0	1	0	3	0	0	0	0 -1	1

TABLA 6. (Tabla de corrección)
Cambio reductor 3 - 2

v (Km/h)	30	45	60	75	90	110	130
Valor de corrección K_x	0	2	1	0	-1	-2	0

Si, por ejemplo, hubiese que realizar un cambio acelerador según las Tabla 5 de 1ª a 2ª Velocidad, con un ángulo de apertura de válvula de estrangulación del 50 %, la presión de línea es impulsada con el valor de corrección K_x , Si, por ejemplo, hubiese que realizar un cambio reductor según la Tabla 6 de 3ª a 2ª Velocidad a una velocidad de 90 Km/h, la presión de línea es impulsada con el valor de corrección $K_x = -1$, según las relaciones matemáticas antes citadas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la corrección de la calidad de cambio de una caja de cambio automática (2), que está acoplada con un motor y en el que elementos de fricción (14, 15, 17, 18, 19 y 20) son acoplables, mediante accionadores impulsores de presión o caudal de aceite, para la realización de procesos de cambio, en el que la presión de línea impulsada por los accionadores es registrada mediante un dispositivo electrónico (1) y es corregida en función de diferentes parámetros, para cada proceso de cambio son específico son medidos valores de estos parámetros de funcionamiento son medidos y en un dispositivo son comparados con valores característicos de referencia existentes, en caso de desigualdad se determina un factor de corrección (KF), que en el siguiente proceso de cambio idéntico produce un aumento incremental o una disminución decremental de un valor de corrección (K_x) en el factor de corrección (KF) y, por consiguiente, se realiza una corrección de la presión de línea o del caudal de aceite mediante los accionadores impulsores de presión o de caudal de aceite controlados por el dispositivo electrónico, conforme al valor de corrección (K_x), **caracterizado** porque para cada proceso de cambio específico, como parámetro de funcionamiento, además de la relación de transmisión (R) resultante como función del tiempo transcurrido desde el comienzo del proceso de cambio hasta su terminación, se constituye también la primera derivada (dR/dt) de la relación de transmisión y en el dispositivo electrónico (1) se realiza una coordinación de valores de la relación de transmisión (R) con los correspondientes valores de la primera derivada (dR/dt) en forma de una línea característica, y porque estas líneas características medidas son comparadas con líneas características de referencia, que incluyen un campo de tolerancia, existentes en el dispositivo (1), de donde resulta, en caso de desigualdad, el factor de corrección (KF).

2. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo (1), para un valor de corrección (K_x) > A, siendo A un número natural, el dispositivo (1), mediante una pantalla o un dispositivo de aviso acústico, emite una advertencia de que un proceso de cambio transcurre defectuosamente.

3. Procedimiento según la Reivindicación 2, **caracterizado** porque A tiene, preferiblemente, el valor 3.

4. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque la presión de línea a regular es calculada en el dispositivo electrónico (1) conforme a la relación matemática :

$$P_{akt} = P_{kalibr.} + \frac{K_x \cdot P_{K_{kalibr.}}}{D_1}$$

en la cual :

P_{akt} = la presión actual a utilizar
 $P_{K_{kalibr.}}$ = la presión base para el correspondiente cambio
 K_x = valor de corrección, definido mediante la modificación adaptable
 D_1 = valor modificable para ajuste de sensibilidad (por ejemplo, 10)

5. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque el caudal de aceite a regular en el dispositivo electrónico (1) es calculado conforme a la relación matemática :

$$Q_{akt} = Q_{kalibr.} + \frac{K_x \cdot Q_{K_{kalibr.}}}{D_2}$$

en la cual :

Q_{akt} = el caudal actual a utilizar
 $Q_{K_{kalibr.}}$ = el valor base
 K_x = el valor de corrección
 D_2 = valor modificable para ajuste de sensibilidad (por ejemplo, 10)

6. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque en cada cambio de velocidad, en el caso de un cambio acelerador, se realiza una interrogación sobre el ángulo de apertura de la válvula de estrangulación (5) y es memorizado en el dispositivo (1) y los valores de corrección (K_x) determinados en este proceso de cambio específico son coordinados con el ángulo de apertura de la válvula de estrangulación en forma de una tabla de corrección, que es actualizada continuamente, en el cual el valor de corrección (K_x) solamente repercute en el cambio de velocidad idéntico inmediatamente siguiente.

7. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque en cada cambio de velocidad, en el caso de un cambio reductor, se realiza una interrogación sobre la velocidad del vehículo y es memorizada en el dispositivo (1) y los valores de corrección (K_x) determinados en este proceso de cambio específico son coordinados en forma de una tabla de corrección, que es actualizada continuamente, en el cual el valor de corrección (K_x) solamente repercute en el cambio de velocidad idéntico inmediatamente siguiente.

8. Procedimiento según la Reivindicación 1, **caracterizado** porque los accionadores (8, 9) son válvulas magnéticas que, conforme a los valores de corrección (K_x) y las relaciones matemáticas resultantes para la presión P_{akt} o el caudal Q_{akt} actual a utilizar, son controladas eléctricamente con una relación de mando proporcional a estas magnitudes.

15

20

25

30

35

40

45

50

NOTA INFORMATIVA: Conforme a la reserva del art. 167.2 del Convenio de Patentes Europeas (CPE) y a la Disposición Transitoria del RD 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del Convenio de Patente Europea, las patentes europeas que designen a España y solicitadas antes del 7-10-1992, no producirán ningún efecto en España en la medida en que confieran protección a productos químicos y farmacéuticos como tales.

Esta información no prejuzga que la patente esté o no incluida en la mencionada reserva.

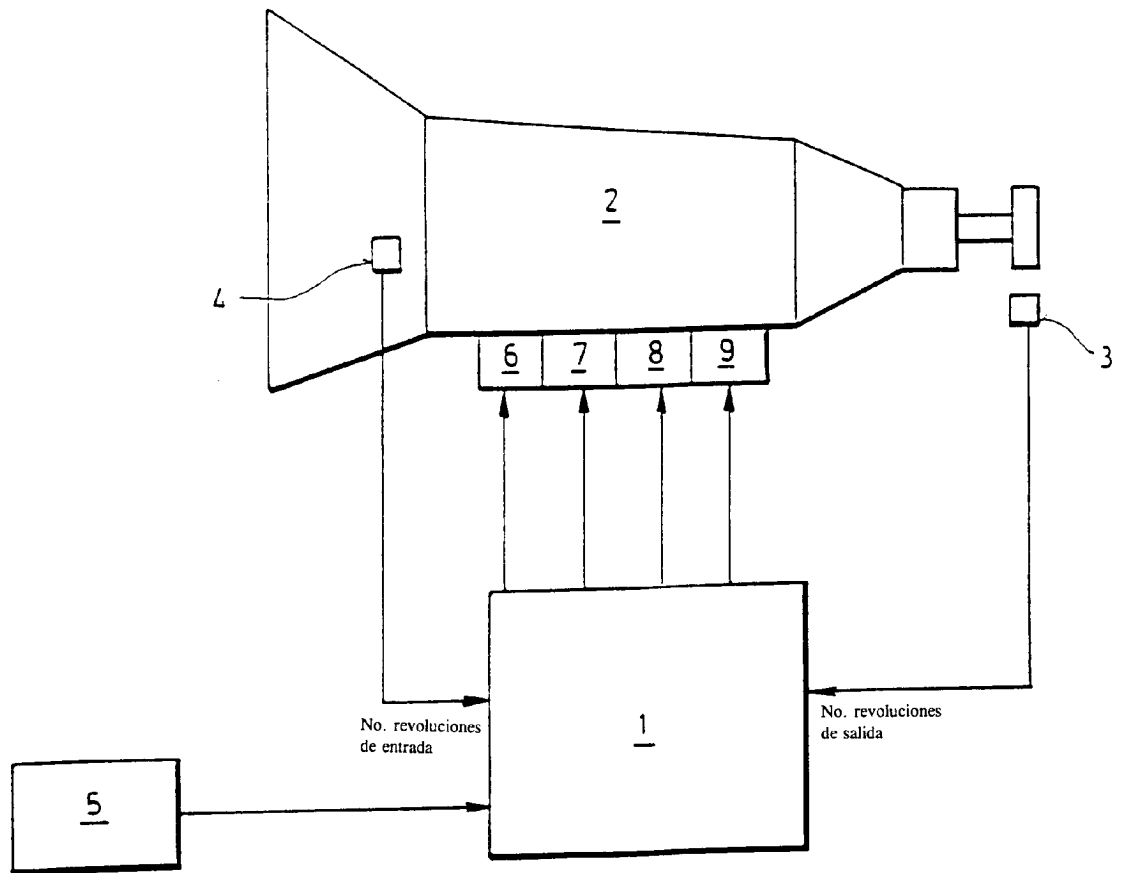


Fig. 1

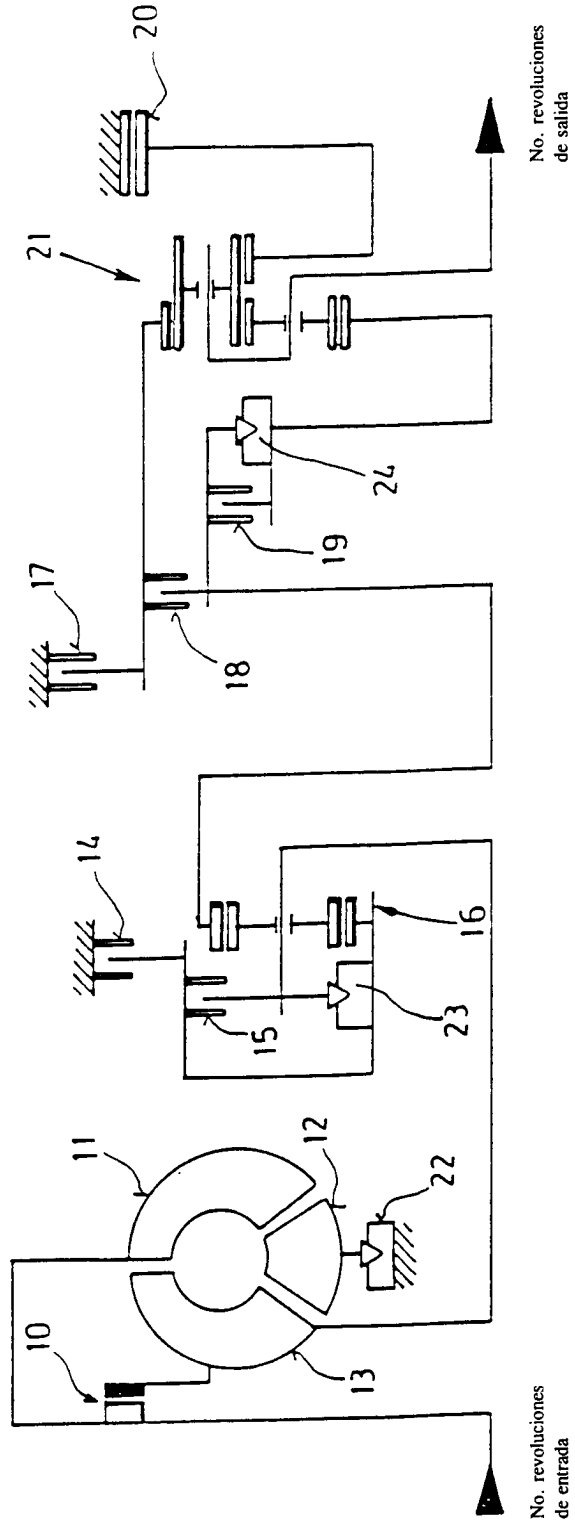


Fig. 2

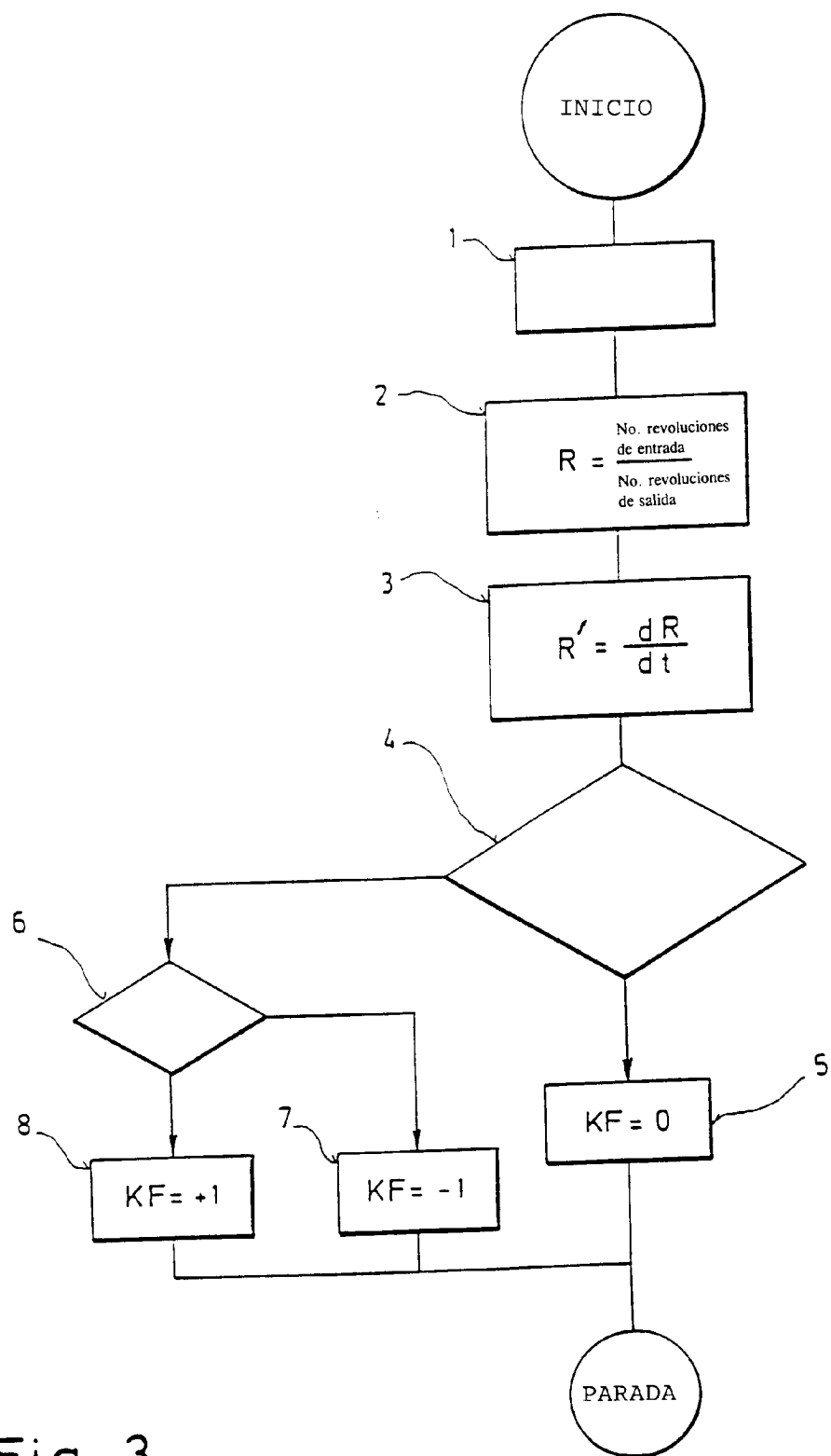


Fig. 3

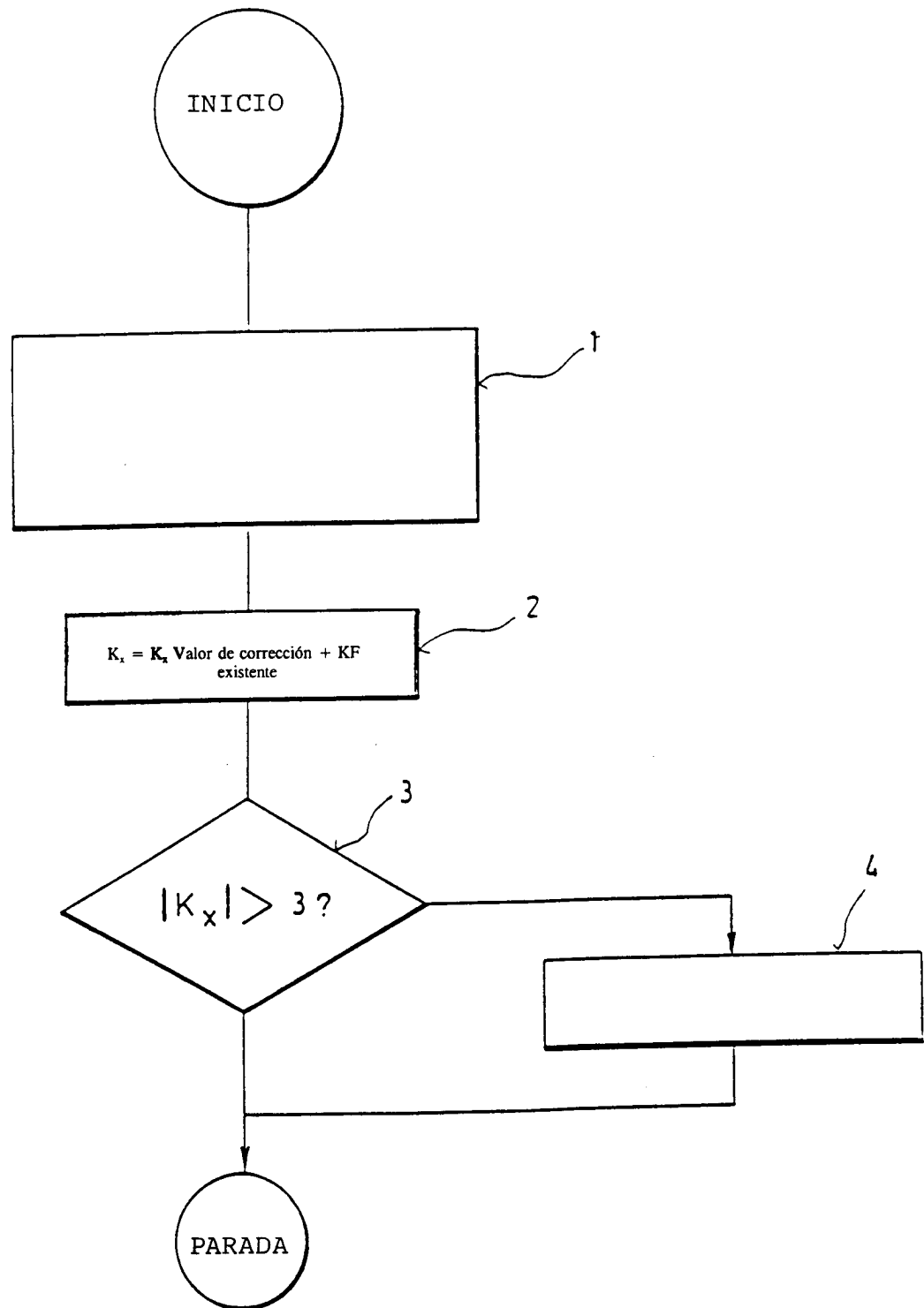


Fig. 4

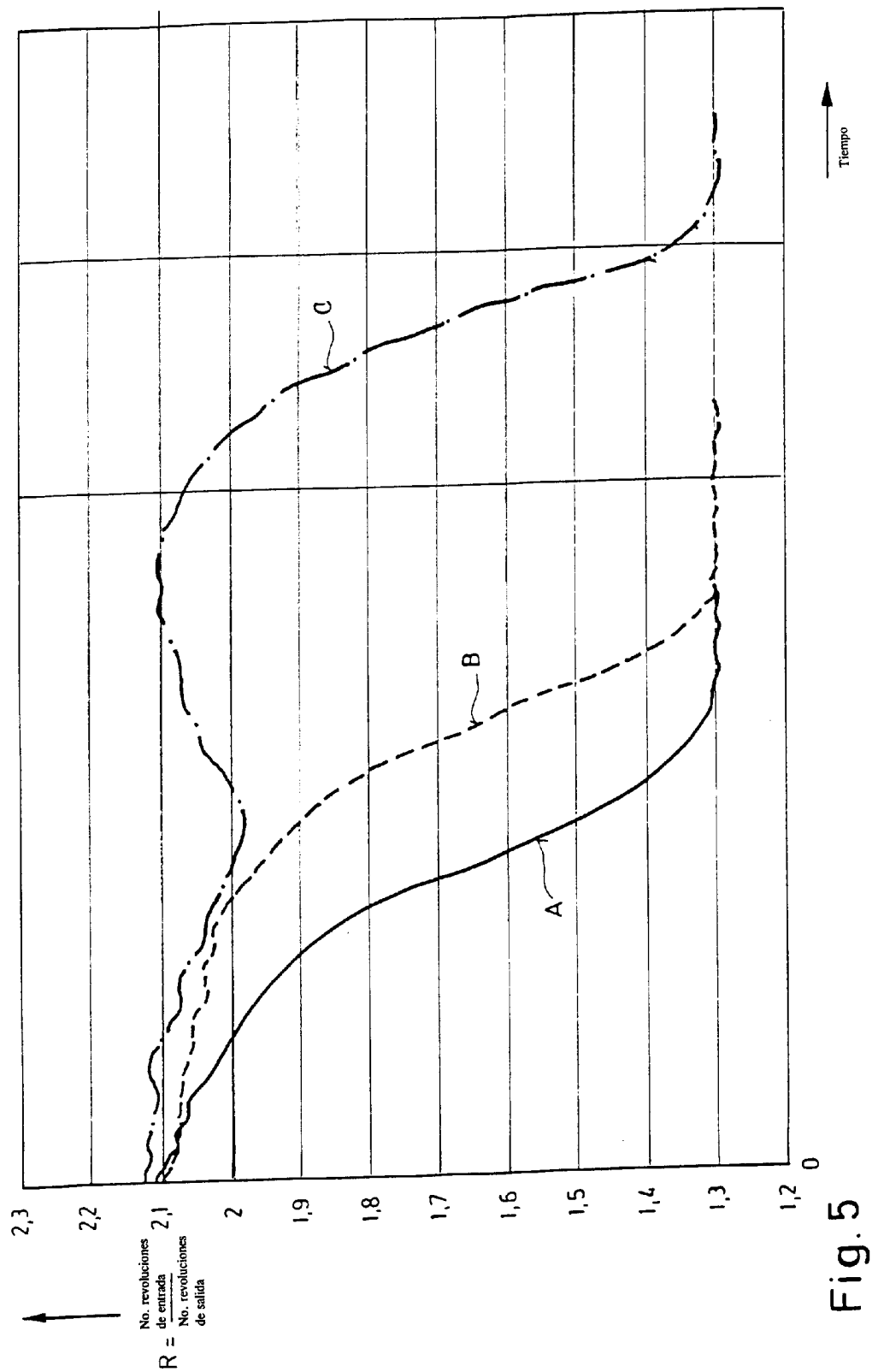


Fig. 5

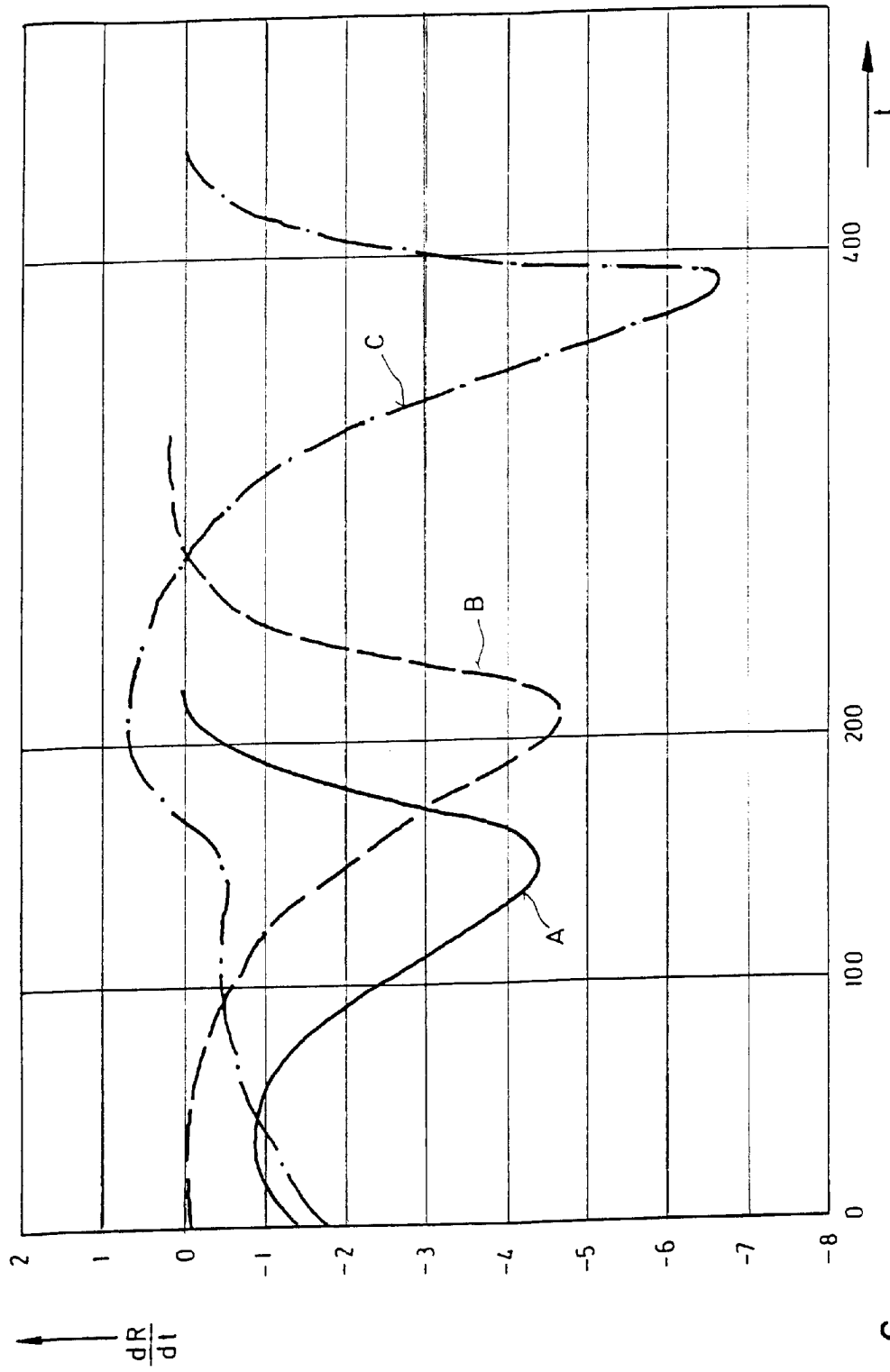


Fig.6

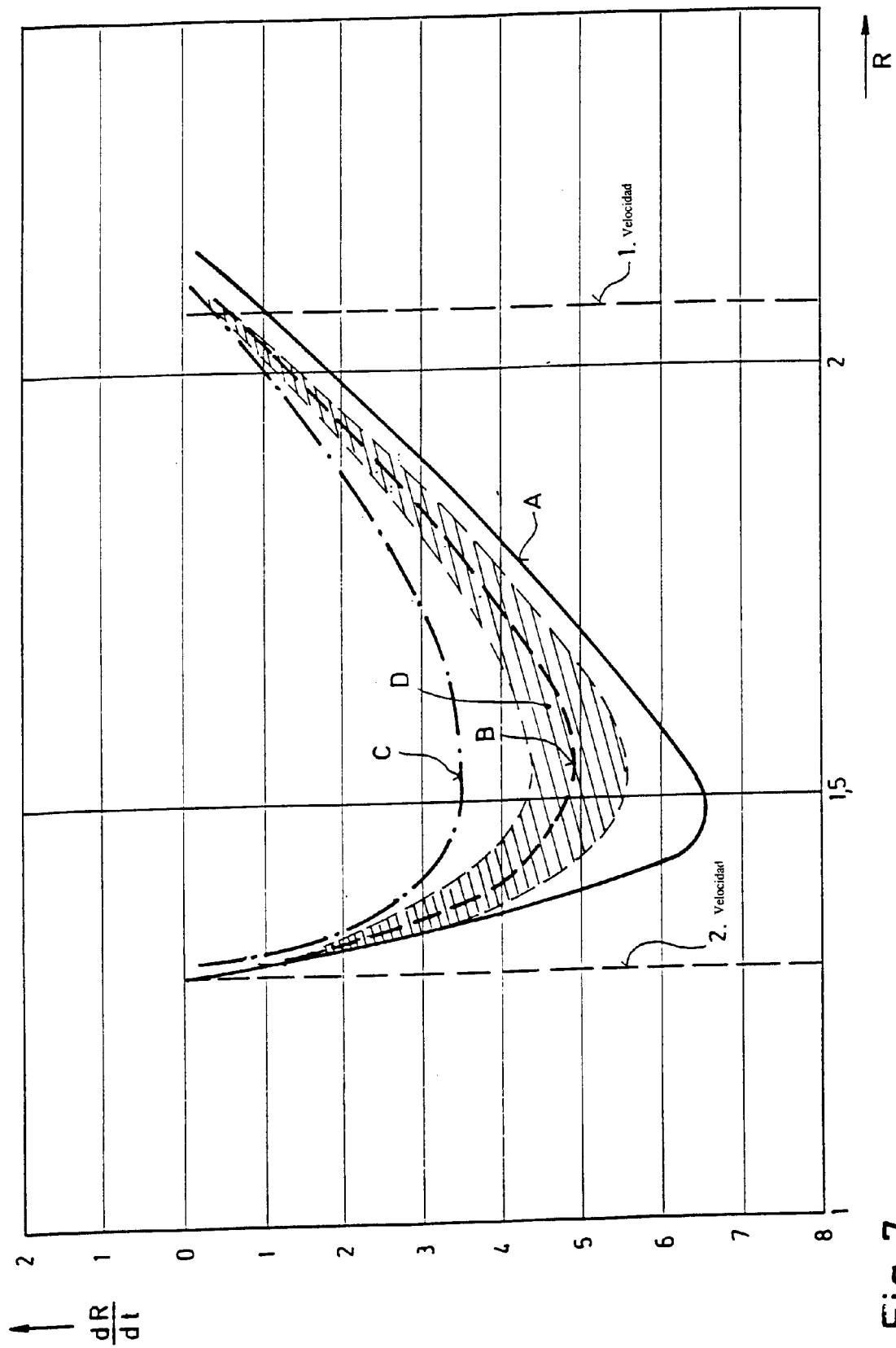


Fig.7

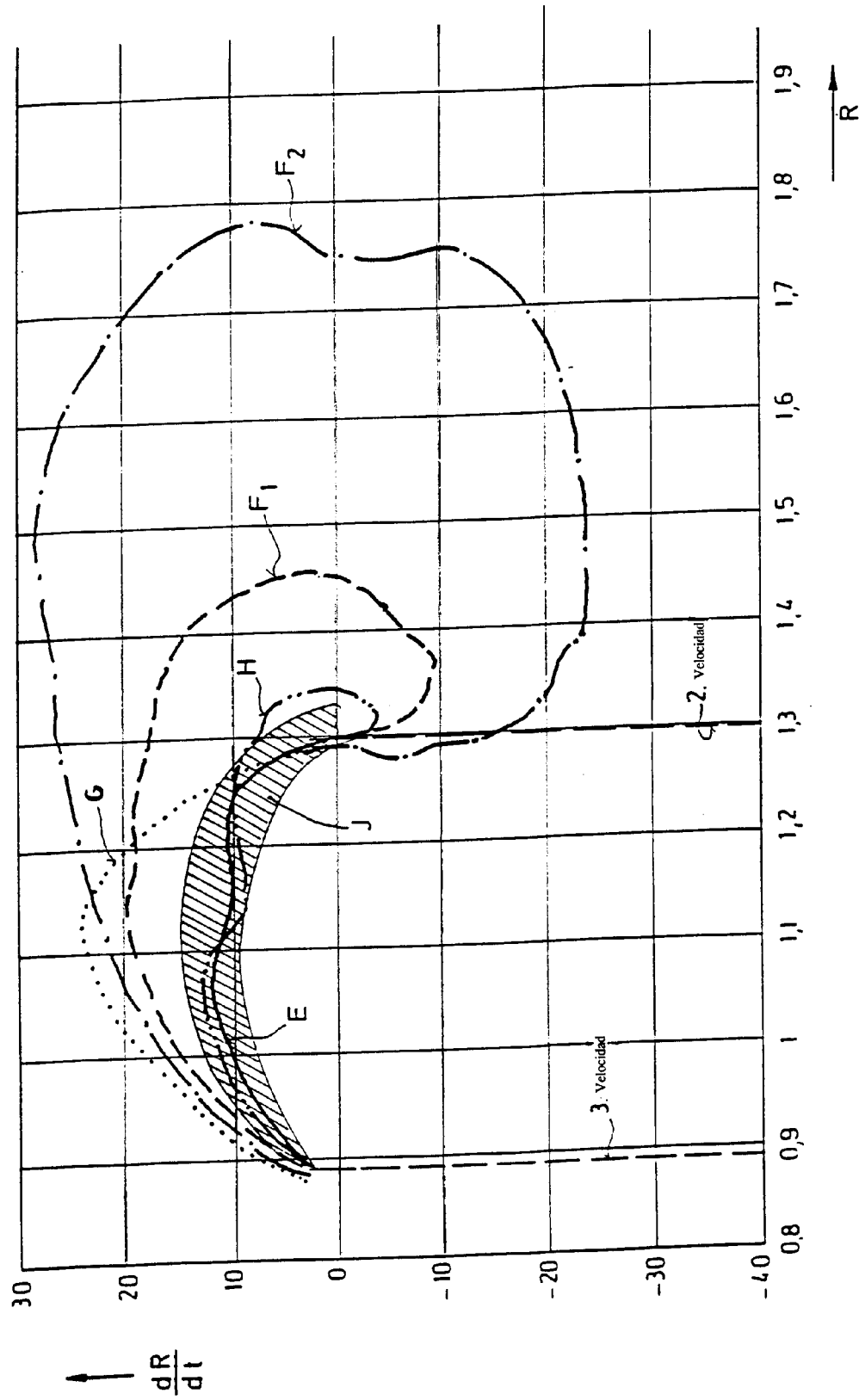


Fig.8