



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 503**

51 Int. Cl.:  
**F16H 37/08** (2006.01)  
**F16H 47/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08715508 .1**  
96 Fecha de presentación : **22.02.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2118522**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Procedimiento para el control y/o la regulación de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga.**

30 Prioridad: **07.03.2007 DE 10 2007 011 379**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.03.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.03.2011**

73 Titular/es: **HYTRAC GmbH**  
**Am Schacht Hubert 11-13**  
**45139 Essen, DE**

72 Inventor/es: **Tolksdorf, Thomas y**  
**Tolksdorf, Detlef**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 354 503 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**

La invención se refiere a un procedimiento para la excitación de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga.

5 En el documento DE4404829C2 de la misma familia se describe una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga y un procedimiento para el control de la misma. Para ello, en una primera fase de la marcha, se conectan entre sí en unión no positiva los ejes de entrada de dos motores hidráulicos para sumar los pares de fuerzas a través de un acoplamiento y se transmite a la rueda principal de un engranaje planetario. En una segunda fase de la marcha se desacopla uno de los dos motores hidráulicos de la rueda principal y se conmuta en unión no positiva a la corona del engranaje planetario, para sumar los números de revoluciones por unidad de tiempo de acuerdo con el principio de superposición.

10 Esta solución parece ventajosa con respecto al estado de la técnica citado en el documento DE4404829C2, en lo que respecta a la eficacia, tamaño constructivo, densidad de potencia y particularmente con respecto a la calidad de conmutación en el cambio de marchas. Aun en el caso de que aquí ya se haya logrado un perfeccionamiento positivo en lo que respecta al procedimiento para el control y la regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de transmisiones hidrostáticas-mecánicas conmutables bajo carga, resulta sin embargo inconveniente el hecho de que en este concepto se opere en la segunda fase de la marcha exclusivamente en base al principio de superposición, lo que tiene como resultado que los dos motores hidráulicos se tengan que hacer funcionar por principio con pares de fuerzas diferentes y principalmente con números de revoluciones por unidad de tiempo diferentes. El control y la regulación de dos motores hidráulicos con pares de fuerzas diferentes y números de revoluciones por unidad de tiempo diferentes en una transmisión conmutable bajo carga se presenta técnicamente como costosa y complicada, de tal forma que es necesario invertir en un coste comercial para la fabricación del mecanismo de control y de regulación.

15 El fin del objeto de la invención es el de perfeccionar el estado de la técnica mediante la simplificación del procedimiento de control y regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga de tal forma que se aprovechen las ventajas dadas por el principio de la transmisión en superposición, y queden excluidas en su mayor medida los inconvenientes principales en las posibles situaciones de funcionamiento.

20 Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento para la excitación de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga, que incluye los siguientes componentes: una unidad de regulación y/o de control, al menos dos motores de accionamiento hidráulico, al menos dos ejes de entrada, acoplamientos y una única fase de rueda planetaria, compuesta por rueda principal, corona, puente y ruedas planetarias y al menos un árbol secundario, de tal forma que a continuación de una fase de la marcha en la que se suman los números de revoluciones por unidad de tiempo se conectan los acoplamientos de tal forma que la corona y la rueda principal quedan unidas en unión no positiva entre sí.

25 De las reivindicaciones dependientes correspondientes de acuerdo con el procedimiento se pueden deducir perfeccionamientos ventajosos del objeto de la invención.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención son imaginables una serie de modos de funcionamiento de lo más variado para una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga:

30 una variante consiste en que a continuación de la fase de la marcha en la que se suman los números de revoluciones por unidad de tiempo, se sincronizan los números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada y se conectan los acoplamientos de tal forma que la corona y la rueda principal quedan unidas en unión no positiva entre sí.

35 Otra variante consiste en que durante la sincronización del número de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada, el motor de accionamiento hidráulico que gira a mayor velocidad se regula para reducir su número de revoluciones por unidad de tiempo, mientras que el motor de accionamiento hidráulico que gira a menor velocidad experimenta un incremento de su número de revoluciones por unidad de tiempo, que se corresponde sustancialmente con el valor regulado de reducción del primero, esto es, del motor de accionamiento hidráulico más veloz.

40 También resulta imaginable que durante la sincronización del número de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada, uno de los dos motores de accionamiento hidráulico permanece sustancialmente invariable en lo que respecta a su número de revoluciones por unidad de tiempo, mientras que el otro motor de accionamiento hidráulico se adapta sustancialmente al número de revoluciones por unidad de tiempo de dicho primer motor de

accionamiento hidráulico.

5 De acuerdo con unas características del procedimiento de acuerdo con la invención se puede, a continuación de una fase de la marcha en la que se suman los números de revoluciones por unidad de tiempo, conectar los acoplamientos existentes de tal forma que la corona y la rueda principal estén bloqueadas una respecto de la otra, y en consecuencia operan de nuevo en suma de sus pares de fuerza, pero en una relación de multiplicación menor para valores más altos de velocidad.

10 La conmutación de la fase de la marcha en suma de número de revoluciones por unidad de tiempo a la fase de la marcha en suma de pares de fuerza se realiza de tal forma que, por ejemplo, para el motor que gira a mayor velocidad se regula o controla para reducir su número de revoluciones por unidad de tiempo, mientras que el motor que gira a menor velocidad experimenta un incremento de su número de revoluciones por unidad de tiempo, que se corresponde sustancialmente con el valor regulado de reducción del primer motor, esto es, del más veloz.

15 Debido a la constancia dada de este modo a los dos números de revoluciones por unidad de tiempo, también permanece constante el número de revoluciones por unidad de tiempo a la salida de la transmisión, o se aumenta, cuando la regulación/control se ajusta de tal forma que durante el proceso de sincronización aumenta la suma total de los dos números de revoluciones por unidad de tiempo y con ello también el número de revoluciones por unidad de tiempo de salida.

En el dibujo se representa el objeto de la invención en base a un ejemplo de realización y se describe como sigue. Se muestra:

20 figura 1 un diagrama esquemático de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga, sobre la que se aplica el procedimiento de acuerdo con la invención para el control y/o la regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de transmisiones hidrostáticas-mecánicas conmutables bajo carga;

figuras 2 y 3 un esquema de operaciones del procedimiento de acuerdo con la invención para el control y la regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de transmisiones hidrostáticas-mecánicas conmutables bajo carga.

25 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga en la que encuentra aplicación el procedimiento de acuerdo con la invención para el control y/o la regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de transmisiones hidrostáticas-mecánicas conmutables bajo carga. Se encuentran representados los siguientes componentes esenciales, sin que el objeto de la invención esté limitado a esta forma de realización:

30 una unidad de regulación y/o de control 1, dos motores de accionamiento hidráulico 2, 3, tres sensores de número de revoluciones por unidad de tiempo 4, 5, 6, tres válvulas de mando de acoplamiento 7, 8, 9, tres acoplamientos 10, 11, 12, dos ejes de entrada 13, 14, un elemento mecánico de transmisión 15, una corona 16, ruedas planetarias 17, un puente 18, una rueda principal 19, una fase de piñón recto 20, un árbol secundario 21, ejes 22 y ruedas 23.

35 La unidad de regulación y/o de control 1 recoge los valores de medida de los sensores de número de revoluciones por unidad de tiempo 4, 5, 6, calcula las dimensiones de ajuste correspondientes para los motores de accionamiento hidráulico 3, 4 y regula/controla éstos correspondientemente. Partiendo de una segunda fase de la marcha en modo de funcionamiento en superposición, en el que los acoplamientos 10 y 12 se encuentran abiertos, pero el acoplamiento 11 se encuentra cerrado en unión no positiva, se reduce el número de revoluciones por unidad de tiempo del motor más veloz, por ejemplo el motor de accionamiento hidráulico 2, y este valor reducido de número de revoluciones por unidad de tiempo se suma a la magnitud de ajuste del motor más lento, en este caso el motor de accionamiento hidráulico 3, hasta que la diferencia entre el número de revoluciones por unidad de tiempo de los dos ejes de entrada 13, 14 hace posible la conmutación en unión no positiva del acoplamiento 12. En este estado de funcionamiento se opera el engranaje planetario en un modo de funcionamiento de bloqueo, de tal forma que la rueda principal 19 está unida en unión no positiva con la corona 16 a través del elemento mecánico de transmisión 15. Las ruedas planetarias 17 ya no giran más alrededor de su propio eje, sino que actúan como talones de arrastre para el puente 18, que acciona el árbol secundario 21, o los ejes 22 y las ruedas 23 a través de la fase de piñón recto 20. Los ejes de entrada 13, 14 están de este modo unidos en unión no positiva entre sí, y tanto el control como la regulación de los dos motores de accionamiento hidráulico 2, 3 es posible de una forma más sencilla.

50 Las figuras 2 y 3 muestran un esquema de operaciones a modo de ejemplo del procedimiento de acuerdo con la invención para el control y la regulación del mecanismo de avance y del cambio de marchas de la transmisión

hidrostática-mecánica conmutable bajo carga de acuerdo con la figura 1.

La figura 2 representa el proceso de cambio de marchas a la marcha 1, mientras que la figura 3 representa el proceso de cambio de marchas a la marcha 2.

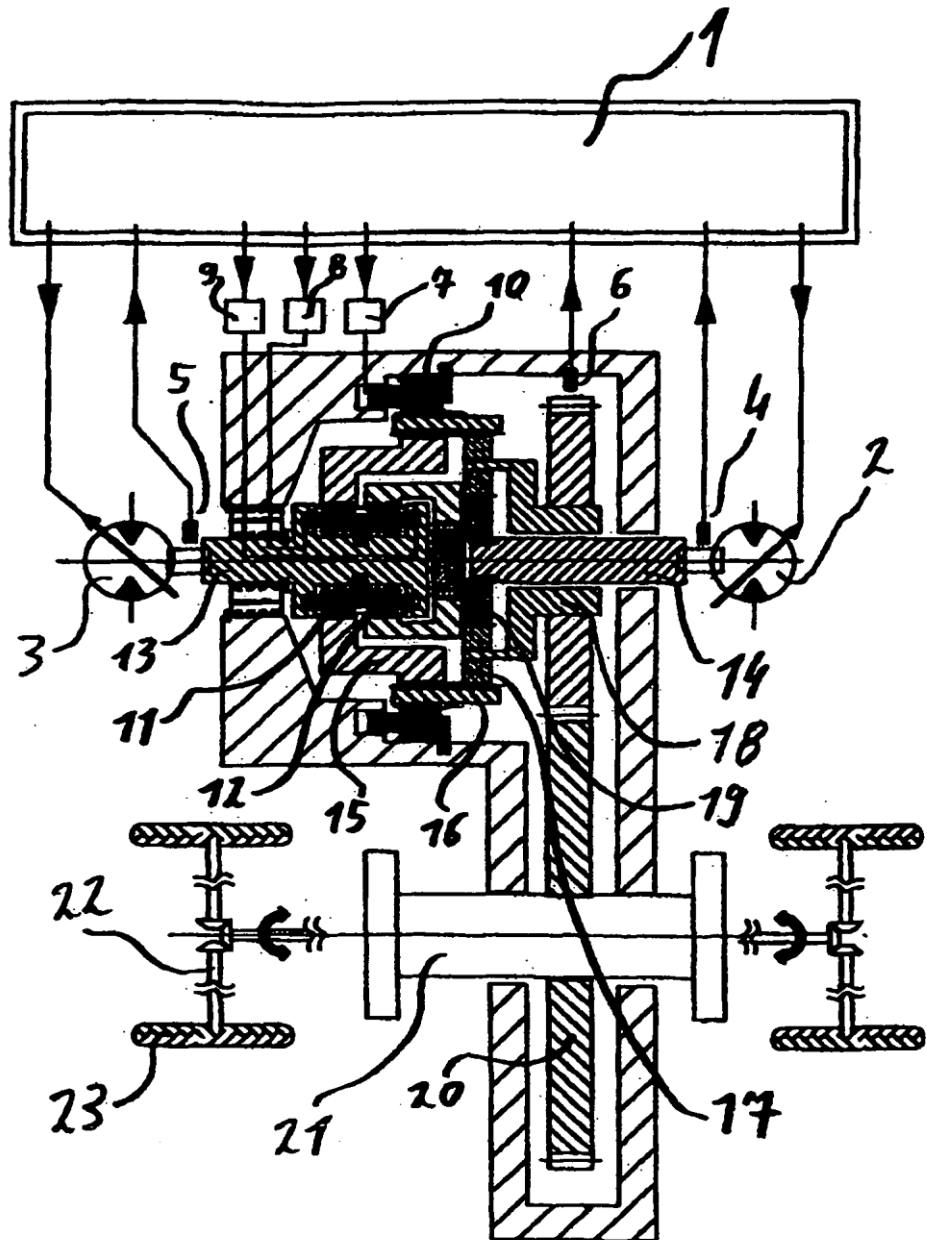
**Símbolos de referencia**

5	1	unidad de regulación y/o de control
	2	motor de accionamiento hidráulico
	3	motor de accionamiento hidráulico
	4	sensor de número de revoluciones por unidad de tiempo
	5	sensor de número de revoluciones por unidad de tiempo
10	6	sensor de número de revoluciones por unidad de tiempo
	7	válvula de mando de acoplamiento
	8	válvula de mando de acoplamiento
	9	válvula de mando de acoplamiento
	10	acoplamiento
15	11	acoplamiento
	12	acoplamiento
	13	eje de entrada
	14	eje de entrada
	15	elemento de transmisión
20	16	corona
	17	rueda planetaria
	18	punte
	19	rueda principal
	20	fase de piñón recto
25	21	árbol secundario
	22	eje
	23	rueda

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la excitación de una transmisión hidrostática-mecánica conmutable bajo carga que contiene los siguientes componentes: una unidad de regulación y/o de control (1), al menos dos motores de accionamiento hidráulico (2, 3), al menos dos ejes de entrada (13, 14), acoplamientos (10, 11, 12) y una única fase de rueda planetaria, compuesta por rueda principal (19), corona (16), puente (18) y ruedas planetarias (17) y al menos un árbol secundario (21), en donde la rueda principal (19) y la corona (16) se emplean como entradas de la fase de rueda planetaria y el puente (18) se emplea como salida de la fase de rueda planetaria, **caracterizado porque** a continuación de una fase de la marcha en suma de número de revoluciones por unidad de tiempo, los acoplamientos (10, 11, 12) se conmutan de tal forma que la corona (16) y la rueda principal (19) están unidas en unión no positiva entre sí.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** a continuación de una fase de la marcha en suma de número de revoluciones por unidad de tiempo, se sincronizan los números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) y se conmutan los acoplamientos (10, 11, 12) de tal forma que la corona (16) y la rueda principal (19) están unidas en unión no positiva entre sí.
- 15 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la sincronización de los números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) se realiza inmediatamente a continuación de un proceso de cambio de marchas desde una primera fase de la marcha en suma de pares de fuerza a una fase de la marcha en suma de número de revoluciones por unidad de tiempo.
- 20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** se conmuta a otra fase de la marcha posterior en suma de pares de fuerza, al cerrar al menos un acoplamiento (11, 12) en unión no positiva a un número de revoluciones por unidad de tiempo prácticamente sincrónico de los ejes de entrada (13, 14) y abrir al menos otro acoplamiento (10).
- 25 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** durante la sincronización de los números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) se regula el motor de accionamiento hidráulico (2, 3; 3, 2) que gira a mayor velocidad para reducir su número de revoluciones por unidad de tiempo y el motor de accionamiento hidráulico (3, 2; 2, 3) más lento experimenta un incremento del número de revoluciones por unidad de tiempo que se corresponde sustancialmente con el valor regulado de reducción del primero, esto es, del motor de accionamiento hidráulico más veloz (2, 3; 3, 2).
- 30 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** durante la sincronización de los números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) uno de los dos motores de accionamiento hidráulico (2, 3) permanece sustancialmente invariable en lo que respecta a su número de revoluciones por unidad de tiempo, y el otro motor de accionamiento hidráulico (3, 2) se adapta sustancialmente al número de revoluciones por unidad de tiempo de dicho primer motor de accionamiento hidráulico (2, 3).
- 35 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en base a una suma de los dos números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) calculada a través de la unidad de regulación y/o de control (1), el número de revoluciones por unidad de tiempo de salida de la transmisión se regula/controla de forma constante.
- 40 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la suma de los dos números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) y el número de revoluciones por unidad de tiempo del árbol secundario (21) se incrementa durante el proceso de sincronización de los ejes de entrada (13, 14).
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la suma de los dos números de revoluciones por unidad de tiempo de los ejes de entrada (13, 14) y el número de revoluciones por unidad de tiempo del árbol secundario (21) se reduce durante el proceso de sincronización de los ejes de entrada (13, 14).

Fig. 1



Cambio a la marcha 1

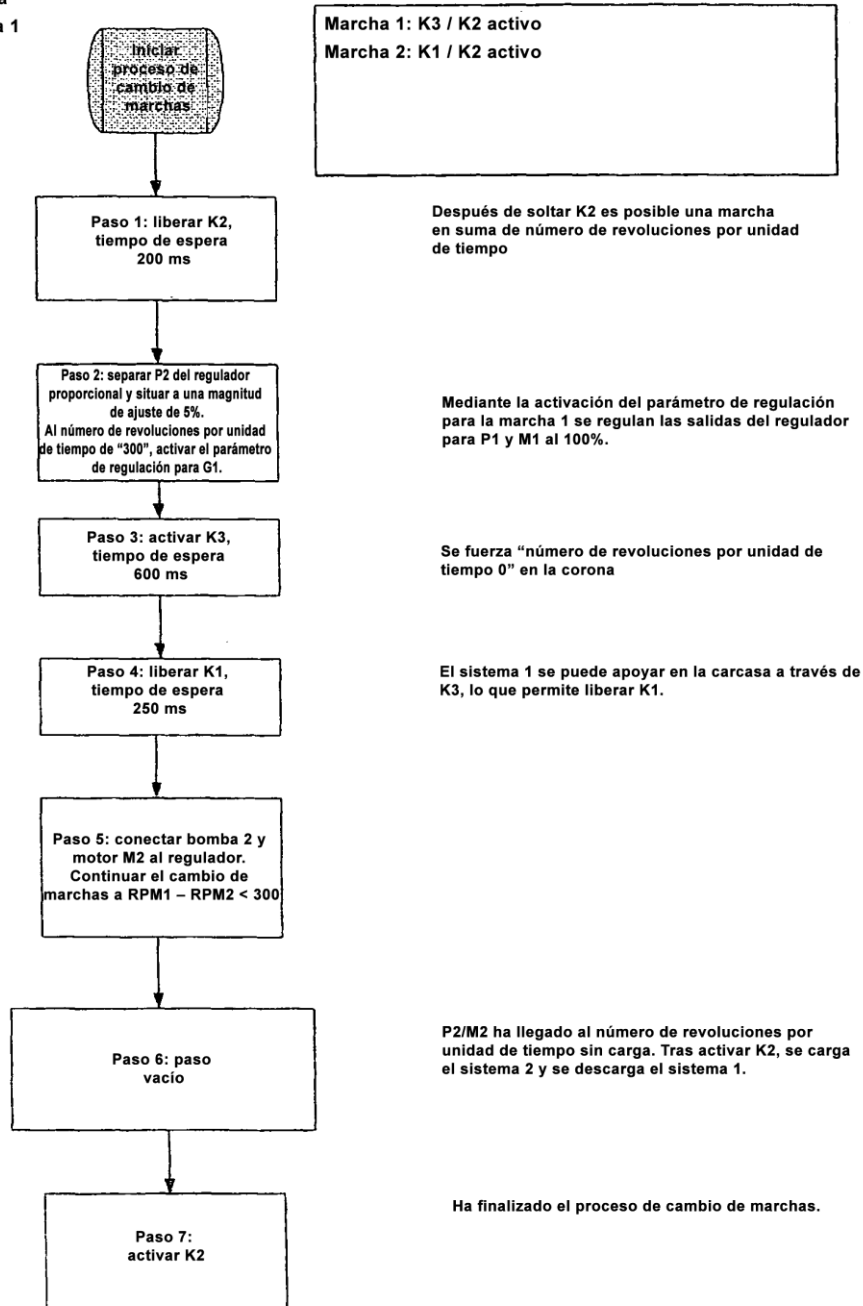
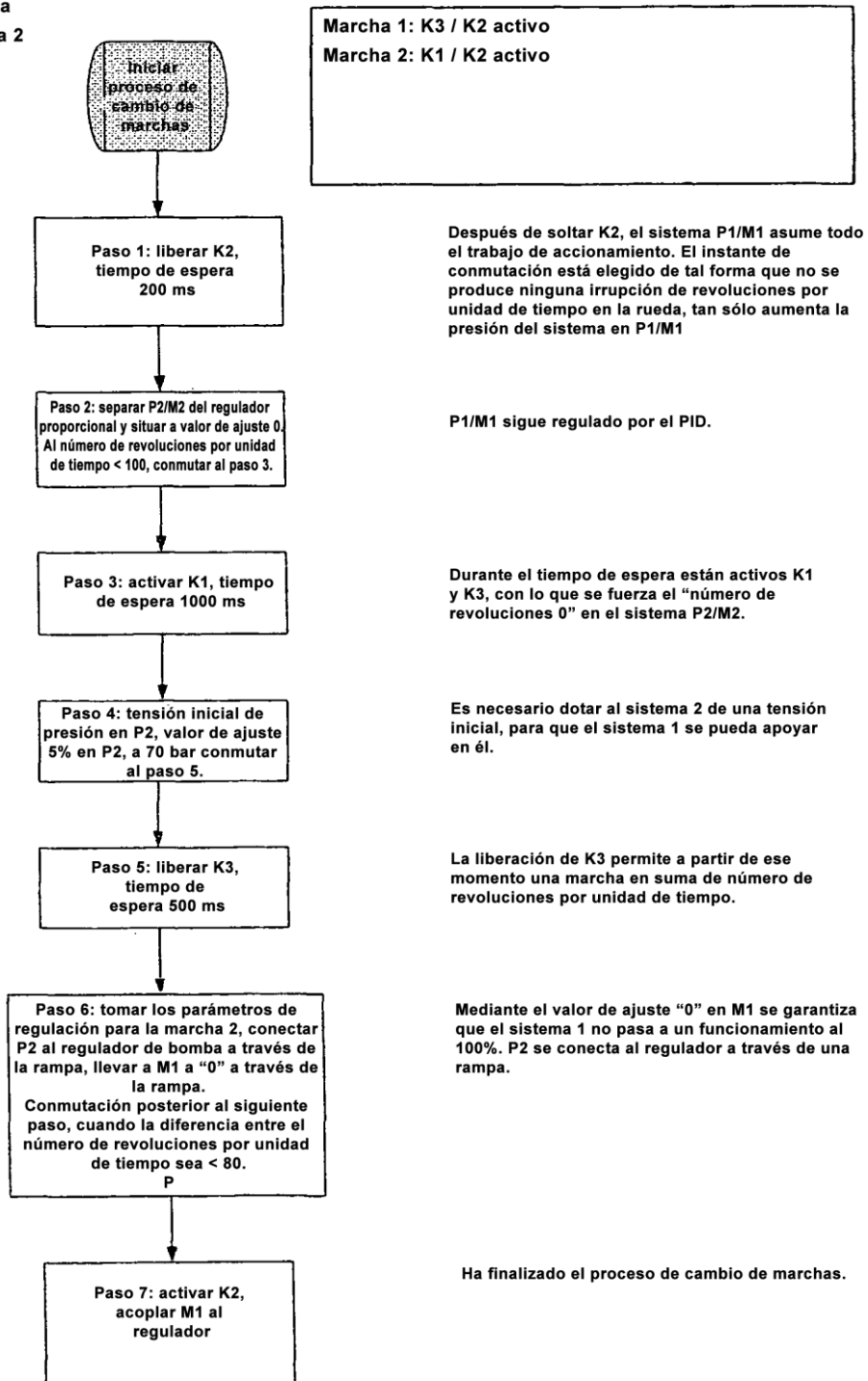


Fig. 2

**Cambio a la marcha 2**



*Fig. 3*