

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 504**

51 Int. Cl.:  
**B60K 17/28** (2006.01)  
**B60K 25/06** (2006.01)  
**B60W 10/10** (2012.01)  
**B60W 10/30** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06784168 .4**  
96 Fecha de presentación: **08.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1928685**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Procedimiento para la adaptación de una transmisión automatizada de un vehículo pesado teniendo en cuenta la velocidad de una toma de potencia sensible a la velocidad**

30 Prioridad:  
**08.09.2005 US 596218 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.09.2012**

73 Titular/es:  
**VOLVO LASTVAGNAR AB**  
**405 08 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:  
**ERIKSSON, Anders;**  
**BERGLUND, Sixten;**  
**TEMPLIN, Peter;**  
**KARLSSON, Lars y**  
**JAKOBSSON, Erika**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 387 504 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**

Procedimiento para la adaptación de una transmisión automatizada de un vehículo pesado teniendo en cuenta la velocidad de una toma de potencia sensible a la velocidad.

5

**SECTOR DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a la adaptación de una transmisión automatizada de un vehículo comercial pesado teniendo en cuenta el estado activo de una unidad de toma de potencia asociada que no debe ser impulsada a una velocidad que supere un determinado límite especificado y seguro.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los vehículos comerciales pesados, tales como los camiones y autobuses para largos recorridos, utiliza, como es sabido, transmisiones mecánicas automatizadas que se basan en rutinas preprogramadas. Las transmisiones mecánicas automatizadas del tipo de caja de cambios con etapas de engranajes han pasado a ser cada vez más habituales en vehículos pesados al continuar avanzando la técnica de los microordenadores. Estos progresos basados en los ordenadores han hecho posible, con un ordenador de control y una serie de elementos de control, por ejemplo, servo motores, controlar de manera precisa la velocidad del motor, la conexión y desconexión de un embrague automatizado entre el motor y la caja de cambios, y entre elementos de acoplamiento de la caja de cambios entre sí, de manera que se obtienen cambios de velocidades suaves a velocidades correctas del motor.

15

20

La ventaja de este tipo de caja de cambios automatizada, en comparación con una caja de cambios automática tradicional construida con etapas de engranajes planetarios y con un convertidor de par hidrodinámico en el lado de entrada de potencia, es doble. En un primer aspecto, y particularmente con respecto a la utilización en vehículos pesados, los sistemas AMT basados en electrónica son más simples y robustos, y pueden ser fabricados a costes sustancialmente más bajos que las cajas de cambio automáticas tradicionales. En un segundo aspecto, un sistema AMT basado en electrónica posibilita que el vehículo sea más eficiente con respecto al consumo de combustible.

25

30

Uno de los problemas en el control de una AMT, no obstante, se puede atribuir al consumo de potencia impuesto por una toma de potencia asociada (PTO). Una PTO puede ser clasificada de manera general como una PTO de más arriba del embrague principal o de más abajo del mismo. En general, una PTO que está situada más arriba del embrague principal puede tomar potencia del motor del vehículo con independencia del estado de acoplamiento y actividad de la transmisión del vehículo a través del embrague principal. Como contraste, una PTO que está situada más abajo del embrague principal, se utiliza de manera típica solamente cuando el vehículo se encuentra estacionario. De manera típica, una PTO situada más abajo del embrague comporta frecuentemente la disposición de la caja de cambios en posición de punto muerto, de manera que las ruedas del vehículo no están acopladas a la transmisión. No obstante, hay casos en los que se utiliza una PTO montada en la transmisión más abajo del embrague mientras el vehículo se encuentra en movimiento.

35

40

Es conocido que las PTO imponen una significativa carga en el motor del vehículo. A título de ejemplo, las PTO utilizan la potencia del motor para impulsar bombas hidráulicas que pueden ser activadas para finalidades tales como aplicaciones de mezclado (camiones hormigonera) o para provocar el movimiento de una plataforma del camión, tal como es el caso en camiones volquete y camiones con plataforma plana. De manera similar, las PTO pueden ser utilizadas para impulsar máquinas distribuidoras a motor, tales como las que se utilizan para proyectar sal o arena sobre carreteras heladas, o para facilitar potencia a componentes asociados del remolque, tales como las unidades de refrigeración del compartimento de carga. Si bien estos ejemplos no son exhaustivos, sirven para poner ejemplos de cargas de las PTO de magnitud significativa, que pueden comprometer de manera apreciable la potencia de impulsión disponible del motor del vehículo para la impulsión de las ruedas y que frecuentemente provoca alteraciones poco deseables en los programas de transmisión automatizada que no tienen en cuenta sus influencias intermitentes. A efectos de comparación, estas cargas significativas de las PTO se pueden comparar con las cargas del motor de una influencia más reducida impuesta por consumos de potencia, tales como ventiladores de refrigeración y un compresor de acondicionamiento de aire. Como ejemplo de toma de potencia que puede imponer una PTO en el motor de un vehículo, no está fuera de lo habitual que una PTO requiera par motor del orden de 5 a 3000 Nm. Un ejemplo de una PTO que requiere del orden de 3000 Nm, es un camión de bomberos que hace funcionar una bomba de agua, y un ejemplo de una PTO que requiere del orden de 5 Nm correspondería a una PTO que accionara un pequeño dispositivo de refrigeración.

45

50

55

60

Asimismo, una PTO puede estar limitada en su capacidad de gestionar velocidades excesivas del motor. Un ejemplo de ello puede ser una mezcladora de cemento en la que la PTO está limitada a 1500 vueltas por minuto (rpm). Otras PTO conocidas, tienen límites de velocidad comprendidos entre 1300 y 2000 rpm. El peligro de superar el límite de velocidad de la PTO, es que puede conducir a fallos del equipo, que pueden tener un riesgo significativo de seguridad asociado, a parte de averiar el propio equipo. A efectos de impedir

65

que ocurra este problema, la velocidad del motor, mientras la PTO está acoplada, debe permanecer por debajo de un límite correspondiente. Las condiciones de funcionamiento máximas típicas para un motor diesel se producen en 2100 rpm o alrededor de esta velocidad. En ciertas circunstancias, no obstante, los motores diesel pueden aproximarse a velocidades del orden de 2400 rpm. Estas circunstancias se permiten usualmente solo durante cortos periodos de tiempo, por ejemplo, durante el frenado con el motor. Otros motores pueden tener límites de velocidad más elevados que el de un motor diesel y se pueden encontrar en un orden de 5000 rpm. El motor al que se ha hecho referencia puede servir como un ejemplo de un primer dispositivo motriz más general del vehículo, término que comprende cualquier planta generadora de potencia, que proporciona potencia a la línea de impulsión del vehículo u otros componentes del vehículo que consumen potencia. Son ejemplos de dichos dispositivos motrices básicos, motores diesel, motores eléctricos y sistemas híbridos de potencia.

El documento GB2370326 da a conocer una disposición en la que un cambio de marchas en una transmisión planetaria queda inhibido a efectos de impedir un exceso de velocidad de dispositivos auxiliares. Esto se lleva a cabo por el desacoplamiento de un embrague de bloqueo ("lockup") en un convertidor de par. En una realización, se puede impedir el exceso de velocidad inhibiendo solamente un cambio de velocidad. En otra realización, se utiliza un dispositivo de freno motor para impedir el exceso de velocidad.

Además, se ha observado que puede ser difícil ajustar una transmisión cuando está cerca de superar los límites de una PTO asociada. Por lo tanto, un aspecto de la presente invención tiene como objetivo proporcionar una solución en la que no se lleva a cabo cambio de velocidad u otra función de transmisión que requiera que el motor supere la velocidad permitida por la PTO cuando está acoplada. Dicha función es particularmente importante cuando se aprecia que la toma de potencia de la PTO provoca frecuentemente que el vehículo funcione en velocidades bajas (relaciones de transmisión más elevadas) con correspondientes velocidades más elevadas del motor, lo que puede provocar averías en la PTO si no se controla.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

La presente invención adopta la forma de un procedimiento para la limitación de la velocidad del motor por debajo de una velocidad de funcionamiento máxima permisible para la PTO. El procedimiento es un procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico en un vehículo pesado dotado de una transmisión mecánica automatizada, a efectos de evitar excesos de velocidad en una unidad de toma de potencia asociada, en el que se comunica una velocidad máxima permisible para la PTO a una unidad de control de la transmisión mecánica automatizada; se verifica que dicho dispositivo PTO está acoplado; y si dicho dispositivo PTO está acoplado, se ajusta a continuación el funcionamiento de la transmisión mecánica automatizada para seleccionar una relación de velocidad, de manera que la relación de velocidad seleccionada impida que una unidad de toma de potencia acoplada en aquel momento supere la velocidad máxima permisible de la unidad, y en el que dicha operación de ajuste de la transmisión mecánica automatizada es un cambio a una velocidad superior ("upshift") o a una velocidad más baja ("downshift").

Antes de procesar un cambio de marchas, la unidad de control de transmisión asegura que la correspondiente velocidad del motor nunca supere la velocidad máxima especificada para la PTO. Si la PTO está desacoplada, entonces la unidad de control de transmisión permitirá cambios de marchas sin tener en cuenta la velocidad limitada de la PTO. De este modo, la invención se encuentra activa cuando existe una PTO acoplada y que la PTO tiene un límite de velocidad.

Las limitaciones de velocidad son introducidas en la unidad de control de la transmisión u otra unidad de control incluyendo, sin que exista limitación, las que se describen más adelante y que se almacenan para una PTO determinada. Se prevé que, el límite o límites almacenados se puedan cambiar, y que la unidad de control de la transmisión detectará (o recibirá la información correspondiente) cuando la PTO esté acoplada. De modo alternativo, la información puede ser almacenada en una unidad de control y comunicada a la otra unidad de control. La unidad de control del vehículo puede almacenar el valor del límite de velocidad de la PTO, y cuando se hace una petición de cambio de velocidades, una petición para determinar dicho límite es llevada a cabo por el controlador de la transmisión, y el control del vehículo envía la señal apropiada al controlador de la transmisión.

De modo adicional, la velocidad del motor está controlada también con intermedio de la unidad de control de la transmisión para asegurar que la velocidad del motor no supera la velocidad límite de la PTO. Esto se puede utilizar en combinación con los límites de cambio de velocidades de la transmisión, o de manera individual.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos representan de manera variada aspectos de la presente invención. Se debe observar que las realizaciones mostradas tienen solamente carácter de ejemplo y que no sirven como limitaciones de su

protección. No obstante, los dibujos constituyen parte de la descripción de la solicitud y, por lo tanto, contribuyen y proporcionan soporte a la invención patentada. En las figuras:

5 La figura 1 es una ilustración esquemática de componentes del sistema de control de transmisión mecánica automatizada;

10 La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento a título de ejemplo para ajustar la selección de velocidades de una transmisión mecánica automatizada para impedir que una PTO supere la velocidad máxima permisible; y

15 La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra otro procedimiento a título de ejemplo para impedir que la PTO supere su velocidad máxima permisible.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

15 La invención se refiere a la modificación de las rutinas de cambio de marchas de una AMT cuando se detecta que está acoplada una PTO sensible a la velocidad (limitada), para impedir el exceso de velocidad de la PTO. Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es el de controlar velocidades del motor utilizando el cambio de marchas AMT y la selección de marchas para mantener la velocidad de funcionamiento de la PTO por debajo de su límite de velocidad de funcionamiento permisible. El cambio de velocidades describe la acción de acoplamiento/desacoplamiento de los elementos mecánicos de la transmisión cuando tiene lugar el paso entre diferentes relaciones de velocidad. Por ejemplo, el cambio de marchas es el proceso de desplazar realmente las partes mecánicas de la transmisión en el orden apropiado para acoplar o desacoplar una marcha o manipular de otro modo la transmisión como respuesta a una petición o instrucción determinada. La selección de las marchas es el proceso de seleccionar la marcha deseada o la decisión de mantener la situación actual de las marchas. Además, la selección de las marchas puede tomar en consideración varios parámetros a efectos de determinar la selección apropiada de las marchas. En una transmisión automatizada, el control de la transmisión el llevado a cabo con una estrategia de selección de marchas utilizada para determinar cuál debe ser la marcha, implementando a continuación una estrategia de cambio de marchas que lleva a cabo realmente el cambio solicitado en la transmisión.

20 Se pueden utilizar muchos métodos para comunicar la velocidad máxima permisible de la PTO a una unidad de control apropiada. Por lo menos, en una realización a título de ejemplo, se establece un enlace de comunicación entre la PTO y la unidad de control, y se comunican por el mismo las instrucciones de limitación de velocidad. El límite de velocidad de la PTO puede permanecer en la unidad de control, y cuando se efectúa el acoplamiento de la PTO, este límite es utilizado para establecer la velocidad máxima permisible del motor que depende de la relación de marchas utilizada. Otros métodos existen para la transferencia de la información a la unidad de control y se consideran igualmente operativos para esta invención.

35 La unidad de control, tal como se ha descrito en lo anterior, puede ser una de las unidades de control de un vehículo que incorpora una transmisión mecánica automatizada. Tal como se ha mostrado en la figura 1, en esta realización a título de ejemplo, se utiliza una unidad de control 52 de la transmisión para controlar parámetros relacionados con la transmisión 20 y controlar opcionalmente algunas características predeterminadas del motor o para superar excesivas peticiones del conductor a la unidad de control 50 del motor. La unidad de control 50 del motor, si bien normalmente funciona controlando el motor 10 o dispositivo motriz básico 10, también puede implementar ciertas características relativas a la transmisión 20 o puede comunicar estas peticiones a la unidad de control 52 de la transmisión. Tal como se comprenderá fácilmente por los técnicos en la materia, una unidad de control de un vehículo (no mostrada) puede ser utilizada de forma adicional, o alternativa a las unidades de control 50, 52 del motor y de la transmisión. La unidad 52 de control de la transmisión puede comprender dos unidades de control separadas, o una unidad de control del cambio de marchas y una unidad de control de la selección de las marchas, o puede tener programaciones separadas para estas dos unidades, además de otros controles. Las unidades de control son capaces de recibir señales del pedal del acelerador 57 y de la palanca de cambios 55. El pedal del acelerador 57 y la palanca de cambios 55 permiten al conductor indicar la cantidad de potencia deseada o la velocidad deseada y hacer la selección apropiada de la modalidad de funcionamiento de la transmisión mecánica automatizada. Si bien se pueden utilizar ejemplos específicos de las unidades de control para describir diferentes características, la función de control puede ser gestionada por una o varias de las unidades de control anteriormente descritas o variaciones de las mismas. La transmisión 20 que se ha mostrado en la figura 1, está conectada además al eje de impulsión 55 que a su vez está conectado al eje de impulsión 80 con el intermedio del engranaje diferencial 70. El eje de impulsión 80 proporciona potencia a las ruedas motrices 60 que propulsan el vehículo.

40 Tal como se ha mostrado en la figura 1, la PTO puede estar montada en varios lugares del sistema de potencia. Una PTO 30 montada en un motor, está acoplada directamente al motor 10 o dispositivo motriz básico 10 y se encuentra más arriba del embrague 46. Se ha mostrado otra PTO 31 acoplada en el volante 40 del motor 10 o cerca del mismo, pero también más arriba del embrague 46. Las PTO 30, 31 pueden funcionar

con independencia del acoplamiento del embrague. Una PTO 32 montada más abajo del embrague 46 se muestra también en la figura 1. Esta PTO 32 depende del acoplamiento del embrague 46 para recibir potencia. La presente invención se refiere de manera general a las PTO que están situadas más arriba del embrague 46 y, por lo tanto, influidas directamente por la velocidad del motor.

De acuerdo con la presente invención, la velocidad máxima de funcionamiento permisible de la PTO se utiliza para limitar la velocidad del motor para asegurar que la PTO no supere su velocidad máxima límite. Esto es importante porque, si la PTO supera su velocidad máxima permisible, puede tener como resultado averías en el equipo. La información de la velocidad de impulsión permisible para la PTO se puede transmitir mediante un puerto de comunicación. Tal como se ha descrito, se prevén varios métodos para este tipo de comunicación y no se requiere ningún tipo específico de comunicación por la presente invención.

En una realización de la invención, la información respecto al límite de velocidad de la PTO puede ser prealmacenada en una memoria asociada con el sistema de control 52 de la transmisión u otra unidad o unidades de control. De modo general, la unidad 52 de control de la transmisión utiliza la velocidad límite de la PTO para seleccionar un cambio de marchas apropiado para asegurar que la PTO no supera su velocidad máxima permisible. Se debe observar que la velocidad, en revoluciones, de la PTO puede ser o no igual que la velocidad en revoluciones del motor. Si se utiliza una reducción de marcha para la PTO, la información que se debe transmitir en retorno a la unidad de transmisión 52 es la velocidad máxima permisible del motor que tiene en consideración esta reducción. Por lo tanto, la información anterior que es comunicada a la unidad 52 de control de la transmisión es la velocidad apropiada del motor dada cualquier reducción de marcha a la PTO. Lo anterior sirve de ejemplo de la compensación de valores conocidos de velocidad. De manera alternativa, la limitación de velocidad puede ser especificada basándose en la velocidad del punto de acoplamiento. Otros métodos de cálculo de la limitación apropiada de la velocidad del motor se consideran que se encuentran también dentro del alcance de la presente invención.

Para asegurar que la unidad 52 de control de la transmisión utiliza solamente el límite de velocidad específico del motor, se envía una señal a la unidad 52 de control de la transmisión informando a dicha unidad 52 de control de la transmisión que la PTO está acoplada, de otro modo no se impondrá límite al motor basándose en la velocidad máxima de la PTO.

En otra realización de la invención, el procedimiento de selección de una marcha, se determina por la velocidad máxima de funcionamiento de la PTO. El acoplamiento de la PTO es un parámetro utilizado también para determinar si se debe implementar esta limitación en la selección del cambio de marcha. La velocidad de la PTO puede variar con respecto a la velocidad del motor en una proporción determinada, tal como la que resulta de una impulsión de reducción de marcha.

Un procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico o motor, al controlar la selección de marcha de la transmisión mecánica automatizada, se muestra de manera general en la figura 2. Tal como se puede observar, la velocidad máxima de la PTO es almacenada en una unidad de control (bloque 110). El controlador puede ser uno de una unidad de control 52 de la transmisión, una unidad de control 50 del motor, y una unidad de control del vehículo. La unidad de control detecta entonces que se ha acoplado una PTO (bloque 115). Si se detecta una petición de cambio de marcha (bloque 120), se realiza una determinación de si el cambio de marcha solicitado provocará que la PTO supere la velocidad máxima (bloque 125). La petición de cambio de marcha puede ser un aumento ("upshift") o una reducción ("downshift"). Si se realiza la determinación de que se superará la velocidad máxima de la PTO, entonces se hace un ajuste de la selección de la marcha a efectos de mantener la velocidad de la PTO dentro del rango permisible (bloque 135). De otro modo, la selección de la marcha puede tener lugar y cambiar a la marcha anteriormente seleccionada (bloque 130). Adicionalmente, al limitar la velocidad del motor a la velocidad máxima de la PTO, es posible también evitar el exceso de velocidad del motor 10.

Otro procedimiento para la selección de la marcha apropiada para impedir que la PTO supere su velocidad máxima, se muestra en la figura 3. Si la velocidad máxima de la PTO es conocida y almacenada, este valor puede ser comunicado al controlador apropiado (bloque 150). El controlador puede ser uno de los anteriormente descritos, y preferentemente es el controlador utilizado en la realización de la selección de la marcha. Mientras el vehículo funciona de manera normal (bloque 155), se hace una determinación de si la PTO está acoplada (bloque 160). Si la PTO no está acoplada, entonces se permite que la transmisión 20 y la selección de marcha tengan lugar según rutinas de programación normales (bloque 165). No obstante, si una PTO está acoplada, entonces la selección de la marcha debe seleccionar una marcha apropiada para impedir que la PTO supere su velocidad máxima.

Si bien se han mostrado y descrito realizaciones preferentes y alternativas a las soluciones que se han descrito, estas realizaciones tienen solamente carácter de ejemplo. Se pueden introducir numerosas variaciones, cambios y sustituciones por parte de los técnicos en la materia, sin salir de los límites de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10) en un vehículo pesado dotado de una transmisión mecánica automatizada (20) para evitar el exceso de velocidad de una unidad de toma de potencia asociada (30), cuyo procedimiento se caracteriza por:
- 10 se comunica una velocidad máxima permisible para la PTO a una unidad de control de la transmisión mecánica automatizada (52);  
se verifica que dicho dispositivo PTO está acoplado; y  
10 si dicho dispositivo PTO (30) está acoplado, ajustar a continuación el funcionamiento de la transmisión mecánica automatizada (20) para seleccionar una relación de velocidad, de manera que la relación de velocidad seleccionada impida que una unidad de toma de potencia acoplada (30, 31) en aquel momento supere la velocidad máxima permisible de la unidad, y en el que dicha operación  
15 de ajuste de la transmisión mecánica automatizada (20) es un cambio a una velocidad superior ("upshift") o a una velocidad más baja ("downshift").
- 20 2. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10), según la reivindicación 1, caracterizado por el almacenamiento de la velocidad de funcionamiento máxima permisible en una unidad de control.
- 25 3. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10), según la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de control es una de: una unidad de control (52) de la transmisión, una unidad (50) de control del motor, y una unidad de control del vehículo.
- 30 4. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10), según la reivindicación 3, caracterizado por la transmisión de la velocidad de funcionamiento máxima permisible almacenada a una unidad de control responsable de la selección de las marchas.
- 35 5. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10), según la reivindicación 4, caracterizado porque la unidad de control responsable de la selección de las marchas es una unidad (52) de control de la transmisión.
6. Procedimiento para limitar la velocidad de un dispositivo motriz básico (10), según la reivindicación 5, caracterizado porque la unidad (52) de control de la transmisión comprende una unidad de selección de las marchas y una unidad de cambio de marchas.

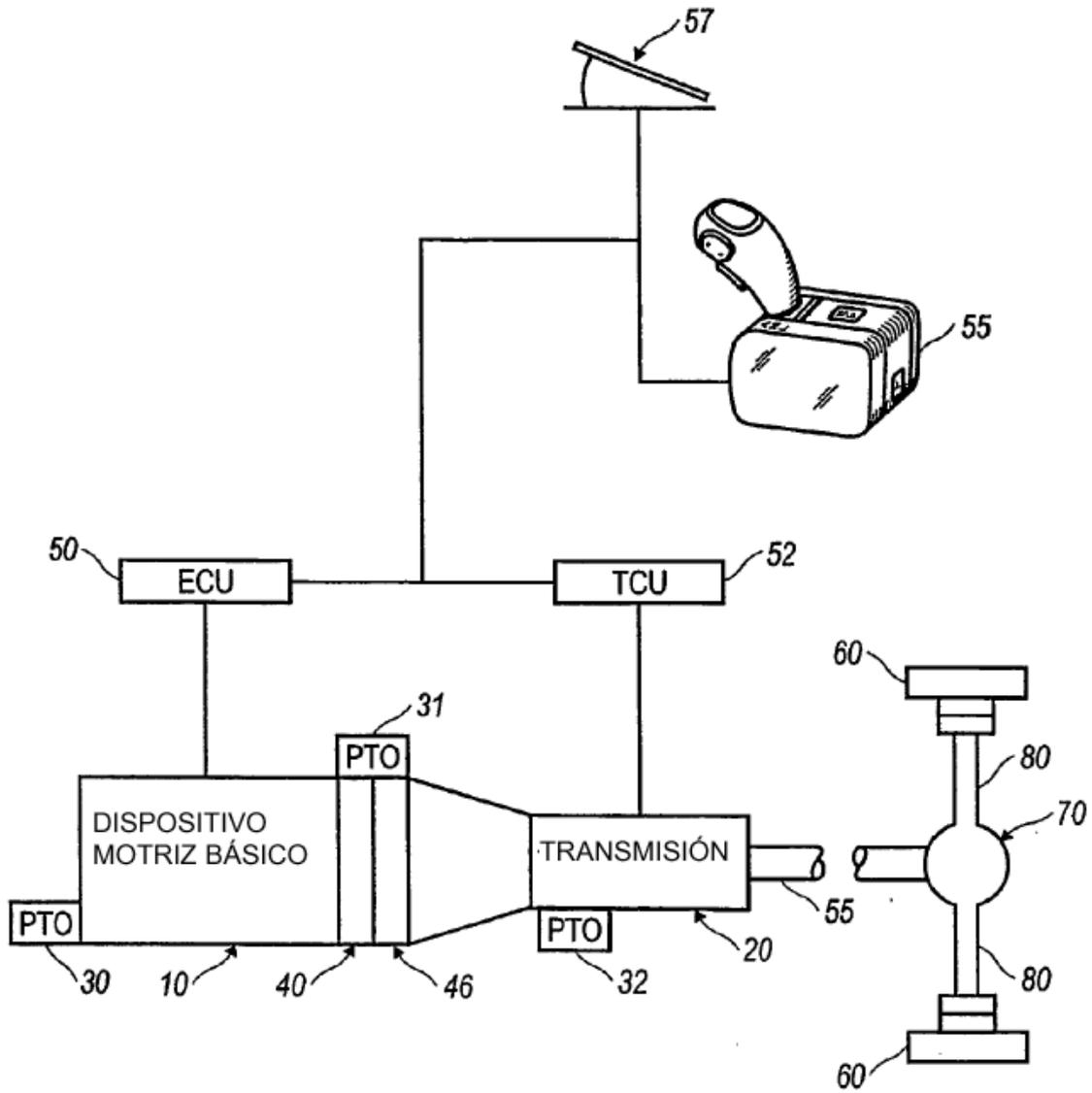


FIG. 1

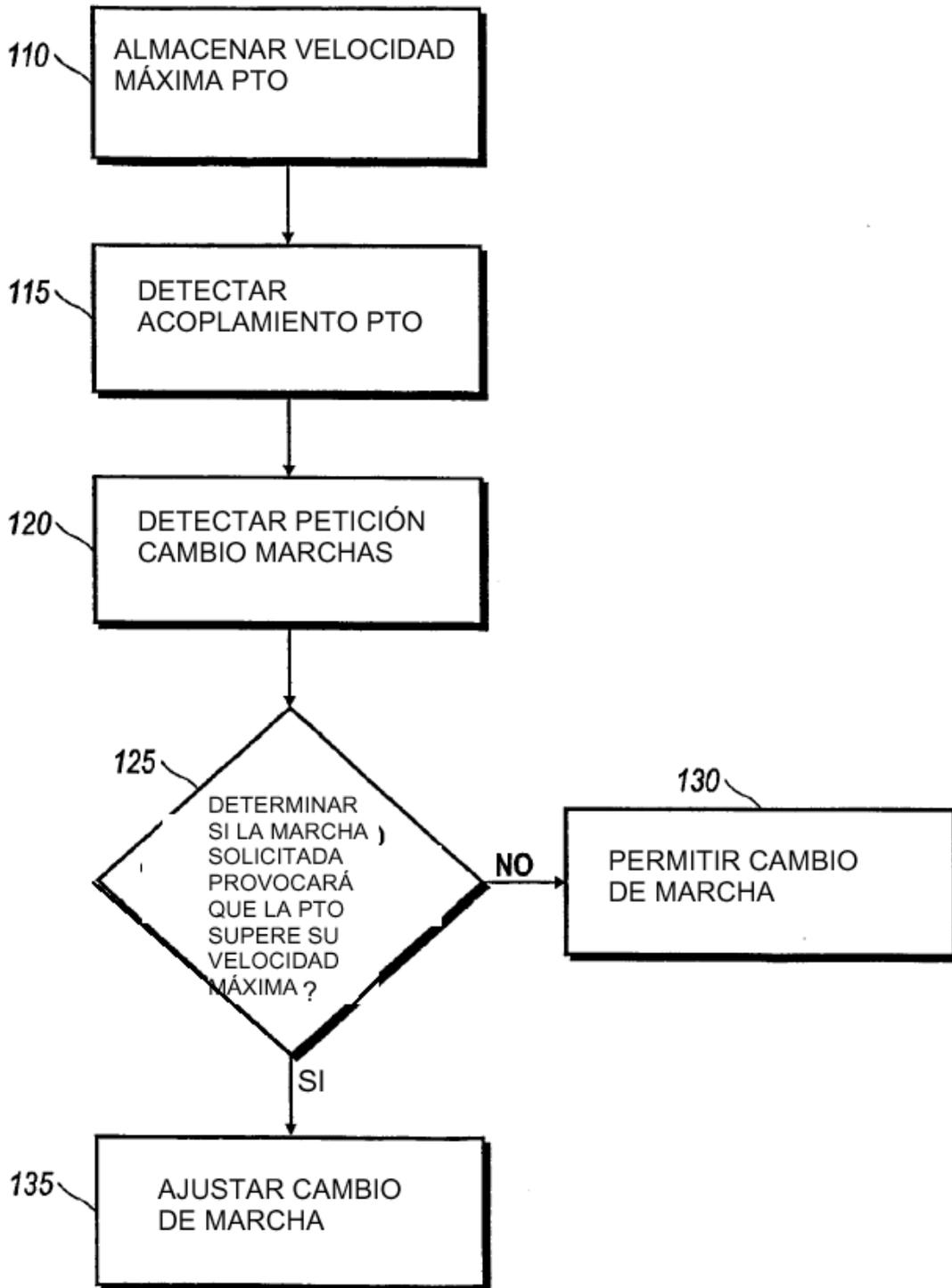


FIG. 2

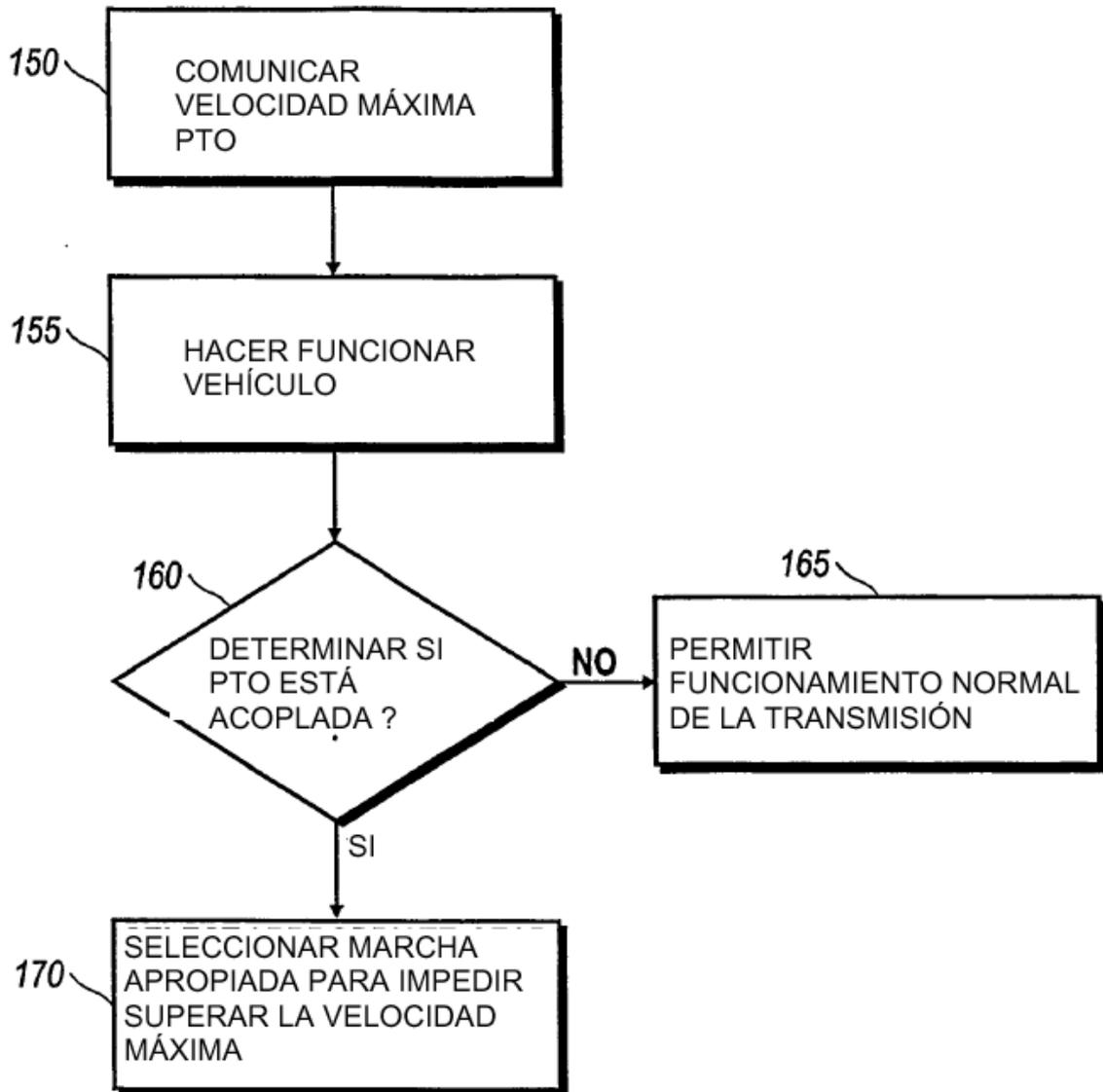


FIG. 3