

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 412**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2008 PCT/FI2008/000125**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2009 WO09063125**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2008 E 08849143 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2217519**

54 Título: **Adaptación de parámetros de un sistema de transporte**

30 Prioridad:

14.11.2007 FI 20070865

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.07.2017

73 Titular/es:

**KONE CORPORATION (100.0%)
KARTANONTIE 1
00330 HELSINKI, FI**

72 Inventor/es:

**PERÄLÄ, PEKKA y
TYNI, TAPIO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 623 412 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

Adaptación de parámetros de un sistema de transporte

La presente invención se refiere a un método de adaptación de parámetros de un modelo de energía de un sistema de transporte.

- 5 En sistemas de transporte, tales como sistemas de ascensor, se requiere la identificación de ciertos parámetros de sistema para control y mantenimiento, entre otros.

Tradicionalmente, los parámetros de sistema se han determinado mediante cálculos o pruebas. Sin embargo, tales métodos acarrear problemas derivados de la inexactitud de la determinación. Por ejemplo, un error en la medición de la carga del sistema de ascensor obstaculizará el control del ascensor.

- 10 El documento EP1361999 describe una asignación de llamadas en un grupo de ascensores usando un archivo de consumo de energía específico para cada cabina de ascensor. El documento US5157228 describe un método para aprender parámetros de ajuste de control de ascensor. El documento US2006/217898 A1 se ocupa de un modelo de flujo de energía de una máquina de accionamiento cuyo modelo se utiliza para deducir el consumo de energía. El modelo de flujo de energía se describe en lo que se refiere a parámetros de modelo que están relacionados directamente con cantidades mecánicas y / o electromagnéticas del aparato. El procesador también comprende una sección de adaptación en la que los parámetros de modelo se adaptan para ajustar el modelo de consumo de energía a las firmas de señal de energía medida. Estos parámetros se envían a una sección de diagnóstico, en la que los parámetros adaptados se comparan con valores esperados o permitidos, deducidos de análisis de diseño. El documento WO 98/47806 A2 se refiere a un modelo de control que describe el ascensor y que contiene parámetros ajustables durante la medición de parámetros de motor tales como velocidad de rotación, fuerza electromotriz y reactancia en un estado en movimiento. El uso de dos cargas diferentes conectadas a los terminales del motor sincrónico deriva después en un ajuste de dichos parámetros para el accionamiento eléctrico. El documento WO 02/066355 muestra que se genera un archivo de consumo de energía específico de cabina para cualquier cabina incluida en un grupo de ascensores para minimizar el consumo de energía. Dicho archivo se actualiza continuamente durante el funcionamiento del grupo de ascensores, midiendo tanto la carga como el consumo de energía. El documento WO 2007/028850 A1 se ocupa de un modelo dinámico de una puerta de un sistema de ascensor. Si se utilizan los valores calculados de los parámetros cinéticos, se optimizan las funciones de las puertas. Si se utiliza un algoritmo genético, es posible determinar además de los parámetros cinéticos desconocidos, también el estado de funcionamiento del dispositivo de cierre de puerta.

- 30 El objeto de la presente invención es describir un método para adaptar los parámetros de un sistema de transporte utilizando un modelo de energía específico que describe un flujo de energía en el sistema de transporte. Cuando se adaptan parámetros de un sistema de transporte de acuerdo con la invención, la adaptación puede efectuarse incluso para un gran número de parámetros utilizando solamente una pequeña cantidad de datos de medición. La invención permite también conseguir una exactitud en la adaptación de parámetros mejor que en la técnica anterior.

- 35 El método de la invención para adaptar parámetros de un sistema de transporte se caracteriza por lo indicado en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Otros aspectos de la invención se caracterizan por lo que se describe en las otras reivindicaciones. Las realizaciones de la invención también se presentan en la parte de descripción de la presente solicitud.

- 40 El sistema de transporte de acuerdo con la invención es un sistema de ascensor. Otras implementaciones se refieren a un sistema de grúa, un sistema de escalera mecánica o un sistema de pasarela deslizante.

- Una disposición para adaptar los parámetros en un sistema de transporte comprende un modelo de energía que comprende una serie de parámetros que describen el flujo de energía en el sistema de transporte. Dicha disposición comprende al menos unos parámetros de entrada primero y segundo, cuyos valores se determinan, y dicho modelo de energía se actualiza utilizando al menos el primer parámetro de entrada. La disposición comprende también al menos un parámetro de estado, cuyo valor se adapta al menos de acuerdo con el modelo de energía actualizado y el segundo parámetro de entrada.

- 45 'Adaptación de parámetros' se refiere a la modificación de al menos un parámetro de estado de manera que el modelo de energía se ajuste siguiendo ciertos criterios de optimización. 'Parámetros de entrada' se refiere a parámetros para los cuales los datos se determinan a partir del sistema de transporte, por ejemplo, mediante lectura. Estos pueden incluir, por ejemplo, velocidad de rotación de la polea de tracción de un ascensor o aceleración de la cabina de ascensor, que se han medido, por ejemplo, desde un codificador montado en la polea de tracción o un eje de motor del ascensor o desde un sensor de aceleración montado en la parte superior de la cabina de ascensor. Un parámetro de entrada también puede consistir, por ejemplo, en datos medidos de energía de alimentación de motor, que pueden medirse, por ejemplo, a partir de corrientes y tensiones de motor. Del mismo modo, "parámetros de estado" se refiere a parámetros que describen el sistema de transporte pero cuyos valores no han sido determinados a partir del sistema de transporte. Los parámetros de estado pueden bloquearse, en cuyo caso la adaptación de parámetros sólo se realiza para aquellos parámetros que no se han bloqueado. Los parámetros bloqueados se mantienen constantes durante la adaptación. En una realización de la invención, el mismo modelo de energía según

la invención también puede utilizarse en varios procesos de adaptación de parámetros diferentes, en los que un parámetro de entrada puede funcionar en otro proceso de adaptación como un parámetro de estado y viceversa. En una realización de la invención, se leen valores momentáneos para parámetros de entrada simultáneamente y los parámetros que se han leído simultáneamente forman conjuntos sucesivos de elementos de parámetro en los que los parámetros se corresponden entre sí.

En un método según la invención para adaptar los parámetros de un sistema de transporte, se adapta un modelo de energía a la disposición; los parámetros que describen el flujo de energía en el sistema de transporte se adaptan al modelo de energía; se determinan al menos unos parámetros de entrada primero y segundo del sistema de transporte; el modelo de energía se actualiza en base a al menos el primer parámetro de entrada así determinado; y al menos un parámetro de estado del sistema de transporte se adapta utilizando el modelo de energía actualizado y el segundo parámetro de entrada.

Las ventajas conseguidas por la invención incluyen al menos uno de los siguientes aspectos:

- A medida que el parámetro o los parámetros de estado del sistema de transporte se adaptan utilizando un modelo de energía actualizado en base a un primer parámetro de entrada y utilizando un segundo parámetro de entrada determinado por separado, es posible, modificando el parámetro o los parámetros de estado, ajustar el modelo de energía hacia un valor de energía deducido del segundo parámetro de entrada, quedando asimismo ajustados el valor o los valores de parámetro de estado.

- Dado que en este modelo de energía el flujo de energía en diferentes partes del sistema de transporte se modela de manera encadenada de modo que el flujo de energía en un determinado punto del sistema de transporte depende del flujo de energía en otras partes del sistema de transporte, el modelo de energía se puede utilizar para adaptar varios parámetros de sistema de transporte en diferentes partes del sistema de transporte sin requerir necesariamente una retroalimentación de medición de todas estas partes del sistema de transporte, simplificándose así la disposición.

- Después de que la adaptación de parámetros se haya realizado en base al flujo de energía en un punto mecánico de conexión entre un accionamiento de motor y un aparato de transporte, es posible adaptar parámetros, por ejemplo, en base a la medición de la entrada de energía de motor y la medición de movimiento de la rueda motriz de motor.

- Si los parámetros de estado de sistema de transporte han sido preseleccionados mediante medición, por ejemplo, en un sistema de ascensor mediante la medición de la carga de cabina de ascensor, la medición del deslizamiento del cable de ascensor o la medición de la fricción entre la cabina de ascensor y los carriles guía, entonces se puede reducir el error de medición mediante adaptación de parámetros de acuerdo con la invención.

- Los parámetros de estado de sistema de transporte preseleccionados mediante cálculo, tales como la constante de cable de los cables de ascensor o el desequilibrio de la carga de cable, también se pueden ajustar en un modo descrito en la invención.

- Los parámetros de estado de sistema de ascensor adaptados de acuerdo con la invención pueden utilizarse, por ejemplo, en el control del suministro de energía al motor de ascensor y, de ese modo, se pueden determinar parámetros de control, por ejemplo, prealimentación de par, en base a estos parámetros de estado de sistema de ascensor.

- El modelo de energía de la invención también se puede utilizar, por ejemplo, en el control de tráfico en un sistema de ascensor. Por tanto, el consumo de energía del sistema de ascensor determinado a partir del modelo de energía, puede utilizarse, por ejemplo, como un criterio en la asignación de llamadas de ascensor. Como los parámetros en el modelo de energía han sido adaptados ahora de acuerdo con la invención, el control de tráfico antes mencionado es también más preciso.

- Puesto que, de acuerdo con la invención, los parámetros de estado pueden ser readaptados durante la vida útil del sistema de transporte, se puede tener en cuenta un cambio causado, por ejemplo, por el desgaste del sistema de transporte, actualizando los valores de los parámetros de estado. Por otra parte, esto también permite observar el estado del sistema de transporte a partir de cambios en los parámetros de estado, y esta información puede ser utilizada, por ejemplo, con fines de mantenimiento.

- El modelo de energía de la invención puede usarse para monitorizar un sistema de ascensor comparando parámetros determinados, con la ayuda del modelo de energía, con parámetros basados en resultados de mediciones reales.

A continuación, la invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 representa un modelo de energía de sistema de ascensor de acuerdo con la invención

La figura 2 representa una disposición según la invención para la adaptación de parámetros en un sistema de ascensor.

La figura 3 representa un modelo de energía según la invención que describe el rendimiento de motor

La figura 4 representa un modelo de energía de acuerdo con la invención que describe el rendimiento de un dispositivo de suministro de energía de motor.

La figura 5 representa una realización de acuerdo con la invención.

5 La figura 1 presenta un diagrama de bloques que representa un modelo de energía de sistema de ascensor de acuerdo con la invención. En el modelo de energía, el flujo de energía en el sistema de ascensor se describe mediante parámetros de sistema de ascensor 2, 3, 4, 13 (ver también figura 2). Se suministra energía al sistema de ascensor desde una fuente de alimentación 27, que en este ejemplo es una red de suministro, pero que también podría ser, por ejemplo, un generador. Un dispositivo de suministro de energía de motor 14, un panel de control de ascensor 29 y una iluminación 30 reciben su alimentación de energía de la fuente de alimentación 27. El accionador de motor comprende bloques que describen el flujo de energía en el dispositivo de suministro de energía de motor y el motor de ascensor 15. La cabina de ascensor, el contrapeso y los cables de ascensor forman un bloque 17 que describe el flujo de energía en la mecánica de pozo de ascensor. La energía para la mecánica de pozo de ascensor fluye a través de los cables de ascensor desde la polea de tracción de ascensor 16.

15 La energía de entrada 9 para el accionador de motor es alimentada a través del dispositivo de suministro de energía de motor 14 al motor de ascensor 15. El dispositivo de suministro de energía de motor transmite la energía de entrada 9 para su uso como energía de alimentación de motor 3 de acuerdo con su rendimiento (η_D), aunque parte de la energía de entrada se transforma en calor 18. Como energía de magnetización (P_{Mmg}) se necesita una parte de la energía de alimentación de motor 3. Además, parte de la energía se disipa por pérdidas resistivas en los devanados de motor y, por ejemplo, por corrientes parásitas. Esta disipación de energía se transforma en calor 18. El motor transmite energía con su rendimiento (η_{Mi}) a la mecánica de pozo de ascensor 17 a través de los cables de ascensor, los cuales están conectados mecánicamente a la rueda motriz 16. Desde este punto de conexión 5 entre el accionador de motor y la mecánica, la energía es transmitida además por los cables de ascensor, siendo parte de la misma transformada en calor 18 a medida que los cables de ascensor se deslizan por la polea de tracción ($P(\sigma)$).
 20 De la energía 28 transmitida a la mecánica de pozo de ascensor 17, una parte se transforma en calor por fricción (F_μ) en el pozo de ascensor, una parte se almacena como energía potencial en un resorte determinado por la constante elástica ($K_{RS\mu}$) de los cables de ascensor y una parte como energía cinética en base al momento de inercia K_{Rsi}^*j de los cables de ascensor. La energía también se almacena como energía cinética, así como energía potencial de la cabina de ascensor, la carga de cabina de ascensor y el contrapeso.

30 La figura 2 representa una disposición según la invención para la adaptación de parámetros de sistema de ascensor. La disposición comprende un modelo de energía 1, que incluye una serie de parámetros 2, 3, 4, 13 que describen un flujo de energía en el sistema de transporte. En esta disposición, un primer parámetro de entrada 2 contiene datos que representan la velocidad de rotación del motor de ascensor, a partir de los cuales se han obtenido datos de aceleración de motor de ascensor a través de datos de derivación y de cambio de posición de rueda motriz por integración. Un segundo parámetro de entrada 3 contiene la energía de alimentación de motor de ascensor correspondiente a los datos de velocidad 2 y un tercer parámetro de entrada 13 contiene energía de magnetización de motor de ascensor correspondiente a la velocidad cero. Los datos de los parámetros de entrada se leen y se almacenan simultáneamente como un conjunto de parámetros. La operación de lectura se repite a intervalos regulares, formando así conjuntos de parámetros sucesivos cuyos valores se almacenan.

40 El ascensor se acciona haciendo que se desplace al menos dos veces sucesivamente en las direcciones de carga pesada y ligera, es decir, en direcciones opuestas en el pozo de ascensor, y se leen los parámetros de entrada. El flujo de energía en el punto de conexión 5 entre el accionador de motor y el aparato de transporte conectado mecánicamente al mismo se estima actualizando el modelo de energía con los datos de velocidad de motor de ascensor y la energía de magnetización de motor de ascensor correspondiente a la velocidad de motor cero, habiendo sido leídos estos elementos de datos. La estimación de energía 6 así producida se compara con el correspondiente valor de flujo de energía 7 deducido de la energía de alimentación de motor de ascensor 3 en el mencionado punto de conexión 5. Los parámetros de estado seleccionados 4 del modelo de energía se modifican adaptándolos, utilizando una función de costos 25, 26 conocida *per se* de modo que la estimación 6 de flujo de energía en el punto de conexión 5 se aproxime al valor de flujo de energía 7 deducido de la fuente de energía 3 del motor de ascensor. La diferencia 8 entre la energía estimada 6 y la energía 7 deducida de la energía de alimentación de motor se determina ahora, y la función de costos 25, 26 tiende a minimizar esta diferencia 8 adaptando los parámetros de estado no bloqueados seleccionados 4. Al mismo tiempo, se ajustan los valores de los parámetros adaptables. El flujo de energía de motor 7 en el punto de conexión 5 se ha deducido de la energía de alimentación de motor 3 utilizando un modelo 25 que describe el rendimiento de motor y la polea de tracción. La figura 2 muestra los siguientes parámetros de estado 4: rendimiento de motor 12, constante de magnetización de motor K_{mg} , masa de cabina de ascensor 10, masa de inercia de ascensor 19, fricción de polea de ascensor 20, constante de cable 21 de cable de ascensor y variación de la posición de equilibrio de sistema de ascensor como una función 22 de posición en el pozo de ascensor.

60 La figura 3 presenta un modelo de energía que describe el rendimiento del motor. El rendimiento se refiere a la relación entre la energía de salida 28 y la energía de alimentación 3 del motor.

La energía de alimentación de motor 3 se consume como energía de magnetización 13, pérdidas por fricción de motor, pérdidas de cobre en los devanados de magnetización y como corrientes parásitas, es decir como pérdidas internas 31 en el motor y como pérdidas debidas al deslizamiento de cable en la polea de tracción. Estas pérdidas por deslizamiento de cable pueden presentarse como un componente 33 proporcional a la energía de rueda motriz P_{Mtw} 34:

$$(1 - \eta_{\sigma})P_{Mtw}$$

La figura 4 presenta un modelo de energía que describe el rendimiento del dispositivo de alimentación de energía de motor. En este modelo de energía, el rendimiento se determina por separado de acuerdo con la dirección de transferencia de energía, de tal manera que la energía es alimentada desde la fuente de energía P_D 27 al motor P_M 15 con el rendimiento η_{DFWD} :

$$\eta_{Dfwd} = P_M / P_D$$

y desde el motor a la fuente de energía con el rendimiento η_{DREV} :

$$\eta_{Drev} = P_D / P_M$$

La energía de salida P_{salida} en un bloque de modelo de energía se puede actualizar a partir del rendimiento de entrada de bloque η_i , la energía de entrada $P_{entrada}$ y el valor de energía inicial P_0 mediante un término de adaptación lineal:

$$P_{salida} (P_{entrada}) = \eta_i P_{entrada} + P_0$$

El rendimiento interno η de un bloque de modelo de energía se puede adaptar de nuevo usando el rendimiento de entrada η_i , la energía de entrada $P_{entrada}$ y el valor de energía inicial P_0 :

$$H(P_{entrada}) = \eta_i + P_0 / P_{entrada}$$

La figura 5 representa una realización de la invención en la que se determinan la ganancia del dispositivo de pesaje de carga de cabina y la magnitud de su error cero. El dispositivo de pesaje de carga de la cabina del ascensor se utiliza para la medición de la carga Q en la cabina de ascensor, tal como la masa total de pasajeros. El dispositivo de pesaje de carga es una disposición de medición basada, por ejemplo, en medidores de tensión, en donde la señal de medidor de tensión U_{LWD} , que es proporcional a la carga de cabina Q , se amplifica y se transforma en una señal de medición digital, por ejemplo, en el sistema de control de ascensor. Q se puede calcular a partir de la siguiente ecuación:

$$Q = G * u_{LWD} + O$$

donde G es la ganancia de señal de carga de cabina y O es la desviación de cero. Como la presente invención también se puede utilizar para estimar la carga de cabina Q , es posible, usando el modelo de energía, producir pares de medición a partir de una carga de cabina estimada Q y una señal de medición correspondiente U_{LWD} del dispositivo de pesaje de carga de cabina durante el funcionamiento de ascensor, preferiblemente durante la operación de transporte normal. En el ejemplo de acuerdo con la figura 5, el modelo de energía utiliza una aceleración de cabina $a(t)$ como el primer parámetro de entrada y la pérdida de cobre P_{co} del motor como el segundo parámetro de entrada. Se asigna un conjunto de parámetros $P1(\bullet)$ al modelo de energía, comprendiendo dicho conjunto de parámetros los parámetros de estado necesarios para el cálculo de Q , que se han determinado, por ejemplo, mediante el funcionamiento de prueba del ascensor. A partir de un optimizador se obtiene un conjunto de parámetros $P0(\bullet)$ que comprende una estimación de la carga de cabina Q o una cantidad proporcional a la misma, en base a la cual se puede calcular el valor de Q . Después de haber recogido un número suficiente de pares de mediciones Q , U_{LWD} , los valores de ganancia G y de desviación de cero O se pueden calcular usando una regresión lineal. La aplicación permite calibrar automáticamente la medición obtenida del dispositivo de pesaje de carga de cabina. La señal de medición del dispositivo de pesaje de carga de cabina también se puede corregir regularmente, por ejemplo, una vez al día, lo que mejorará, entre otras cosas, la comodidad del viaje porque el sistema de control de ascensor recibe datos precisos del dispositivo de pesaje de carga de cabina referentes a la carga en la cabina de ascensor. Además, se pueden detectar rápidamente diferencias repentinas en la carga de cabina medida y estimada o cambios en la ganancia y / o desviación de cero del dispositivo de pesaje de carga de cabina y esta información puede usarse, por ejemplo, para indicar situaciones de fallo y, en general, para monitorizar el sistema de ascensor. Al mantener estadísticas sobre los valores de ganancia y desviación de cero, por ejemplo, en un centro de mantenimiento a largo plazo, es posible hacer deducciones en cuanto al mantenimiento requerido por el sistema de ascensor.

La invención no se limita exclusivamente a los ejemplos de realización descritos anteriormente, sino que son posibles muchas variaciones dentro del ámbito de aplicación del concepto inventivo definido en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para adaptar los parámetros de un sistema de ascensor como un sistema de transporte, en cuyo método:
- un modelo de energía (1) está montado en la disposición,
 - unos parámetros (2, 3, 4) que describen un flujo de energía en el sistema de transporte son preseleccionados e insertados en el modelo de energía,
 - se determinan al menos un primer parámetro (2) y un segundo parámetro (3) de entrada de sistema de transporte en la medida en que el ascensor es desplazado en las direcciones de carga pesada y ligera y en al menos los datos de movimiento (2) de motor de ascensor (15), se leen la energía de alimentación momentánea (3) correspondiente a los datos de movimiento de motor de ascensor (2) y la energía de magnetización de motor (13) correspondiente a la velocidad cero del motor de ascensor, se indica el flujo de energía en la rueda de accionamiento de motor de ascensor mediante un primer valor (6) en base a los parámetros de estado preseleccionados, a los datos de velocidad de rueda de accionamiento de motor de ascensor medidos y a la energía de magnetización de motor (13),
 - se actualiza el modelo de energía (1) en base a al menos el primer parámetro de entrada (2) así determinado,
 - se deduce un segundo valor (7) para el flujo de energía en la rueda de accionamiento de motor de ascensor correspondiente al primer valor de flujo de energía (6) en base a la energía de alimentación de motor de ascensor medida (3),
 - se adapta el primer valor de flujo de energía mencionado a un valor que corresponde sustancialmente al segundo valor de flujo de energía mencionado al actualizar al menos un parámetro de estado preseleccionado (4) usando al menos un modelo de energía actualizado y el segundo parámetro de entrada (3).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que
- al utilizar el modelo de energía, se estima un primer valor (6) para el flujo de energía en al menos un punto (5) del sistema de transporte,
 - se deduce el segundo valor (7) correspondiente al primer valor (6) para el flujo de energía en el mencionado al menos un punto (5) del sistema de transporte a partir del segundo parámetro de entrada (3),
 - se adapta el al menos un parámetro de estado (4) del sistema de transporte en base a la desviación (8) entre los citados valores de flujo de energía primero y segundo.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el valor de al menos un parámetro de estado (4) se adapta de manera que el mencionado primer valor de flujo de energía (6) se modifica de este modo hacia el mencionado segundo valor de flujo de energía (7).
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una ganancia G y / o una desviación de cero O de un dispositivo de pesaje de carga de cabina del sistema de ascensor se determina o determinan utilizando el modelo de energía.
5. Método según la reivindicación 4, caracterizado por que un funcionamiento del dispositivo de pesaje de carga de cabina se supervisa supervisando cambios que se producen en la ganancia y / o en la desviación de cero O del dispositivo de pesaje de carga de cabina a corto y / o largo plazo con el fin de detectar situaciones de fallo y / o determinar una necesidad de mantenimiento.

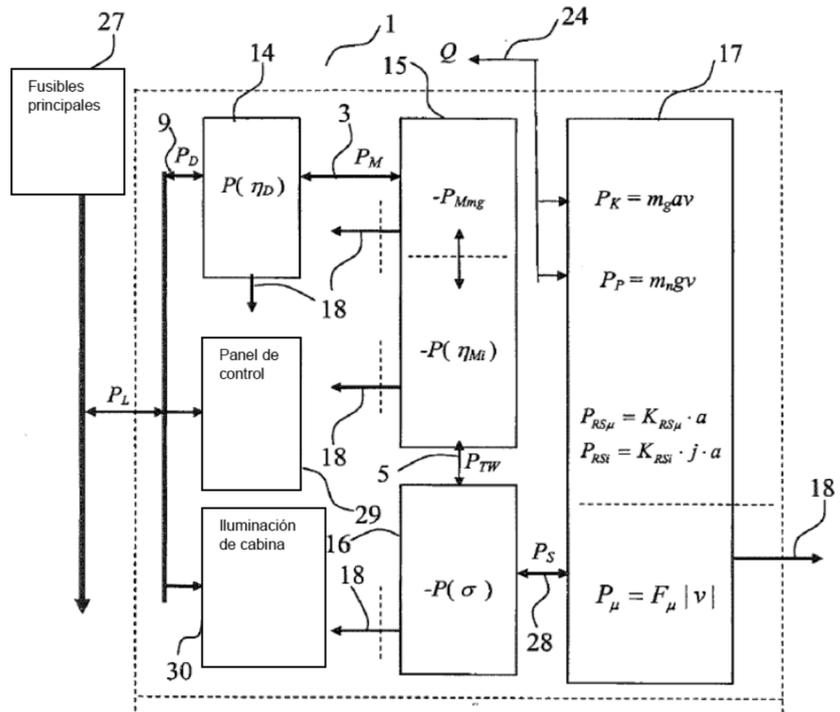


FIG. 1

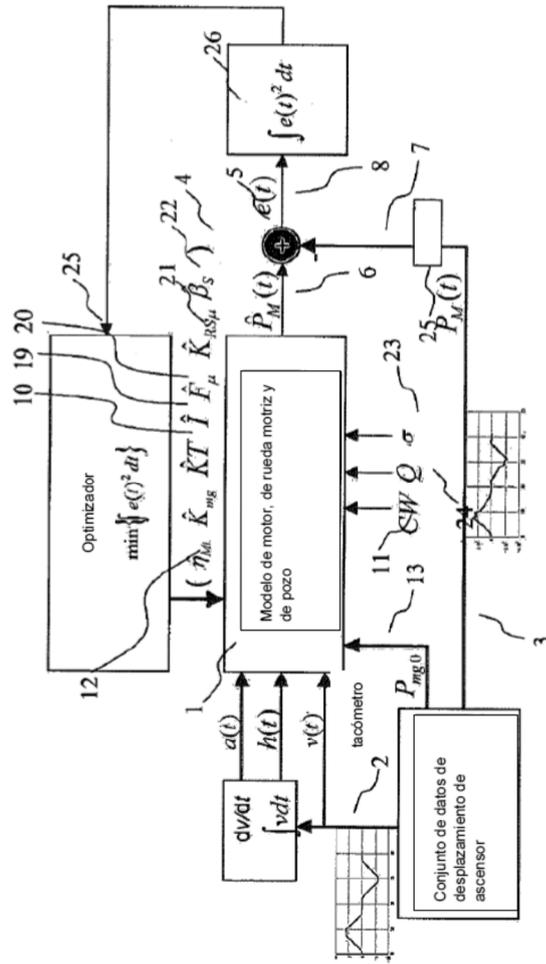


FIG. 2

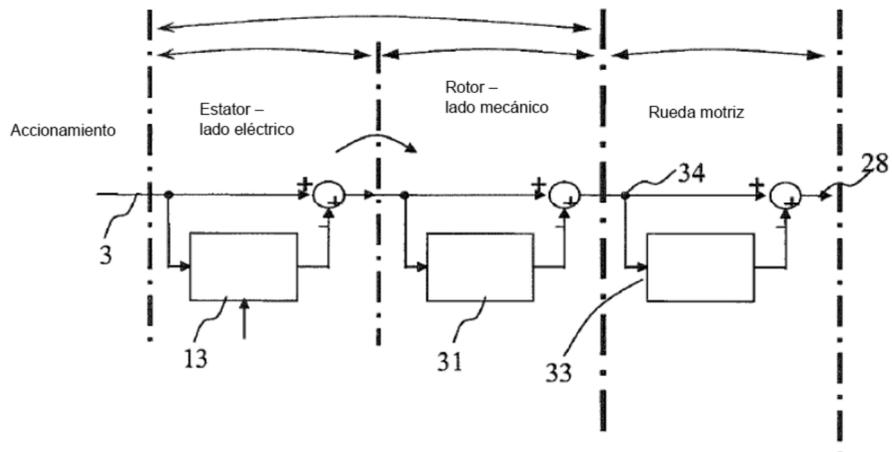


FIG. 3

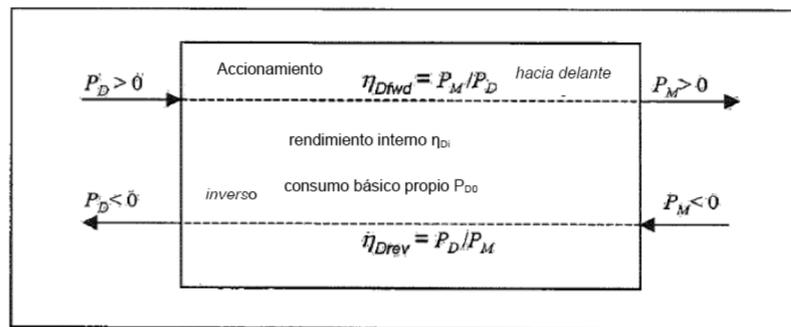


FIG. 4

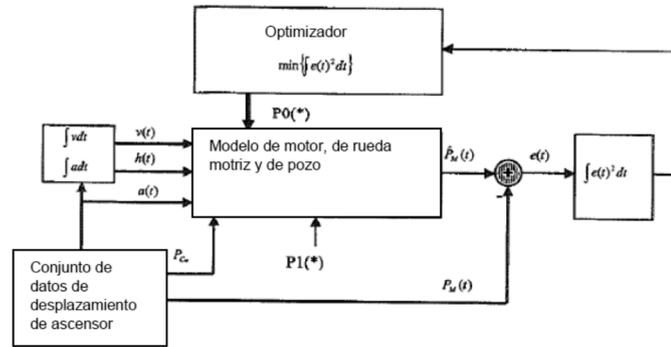


FIG. 5