

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 503**

51 Int. Cl.:

B66B 1/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2006 E 06112647 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2015 EP 1714933**

54 Título: **Procedimiento y sistema de detección para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor**

30 Prioridad:

21.04.2005 EP 05103256

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

25.05.2016

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55 Postfach
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**ECKENSTEIN, RUDOLF;
LATORRE MARCUZ, CARLOS;
BIRRER, ERIC y
GENSICKE, KARSTEN**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 571 503 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).

Procedimiento y sistema de detección para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor

Descripción

5

La invención se refiere a un sistema de detección para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor, según el cual que un sistema de medición registra el movimiento de la polea motriz que acciona la cabina de ascensor y un contrapeso, y un ordenador evalúa señales del sistema de medición, iniciando el
10 ordenador, un proceso de desaceleración en caso de una desviación no autorizada de la velocidad de la cabina de ascensor con respecto a una velocidad de referencia.

El documento de patente US 4 177 973 ha dado a conocer un tambor de cable
15 motorizado en el que el árbol del motor y el árbol del tambor se vigilan eléctricamente. Por cada árbol está previsto un sensor para registrar las revoluciones del árbol. Las señales de los sensores se comparan y, en caso de servicio normal, la relación entre las revoluciones del árbol del motor y las revoluciones del árbol del tambor corresponde a la relación de multiplicación de la
20 transmisión. Si de la evaluación de las señales se desprende un resultado que difiere de la relación de transmisión, se activa un dispositivo de freno que actúa sobre el tambor de cable.

Una desventaja del dispositivo conocido consiste en que para vigilar el tambor de
25 cable se requiere un equipo costoso, que es caro de adquirir y mantener.

El documento de patente US 4 263 988 ha dado a conocer un sistema para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor, que evita aumentos anormales de la velocidad del motor de accionamiento y, en consecuencia, de la cabina de
30 ascensor. Un valor nominal de velocidad se compara con un valor real de velocidad. En caso de una sobrevelocidad anormal, un circuito de vigilancia genera una señal de corrección y pone el accionamiento en servicio de frenado o conecta el freno de accionamiento.

La invención sirve de ayuda en este contexto. La invención, tal como está caracterizada en las reivindicaciones independientes, resuelve el objetivo de evitar las desventajas del dispositivo conocido e indicar un procedimiento que permita vigilar la velocidad de una cabina de ascensor con medios sencillos.

En el procedimiento según la invención para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor se registra y evalúa el movimiento de una polea motriz que acciona la cabina de ascensor y un contrapeso y, en caso de sobrevelocidad de la cabina de ascensor o en caso de una desviación no autorizada de la velocidad de la cabina de ascensor con respecto a una velocidad de referencia, se inicia una desaceleración de la cabina de ascensor y se vigila si la cabina de ascensor se desacelera de acuerdo con unas especificaciones predeterminadas y, si la desaceleración se ha desarrollado de acuerdo con las especificaciones predeterminadas, se vigila si la cabina de ascensor abandona su posición de parada y/o, si la desaceleración de la cabina de ascensor no se ha desarrollado de acuerdo con las especificaciones determinadas o si la cabina de ascensor ha abandonado una posición de parada, se activa un freno que inmoviliza la cabina.

En el sistema de detección según la invención para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor, un sistema de medición registra el movimiento de una polea motriz que acciona la cabina de ascensor y un contrapeso, y un ordenador evalúa señales del sistema de medición y, en caso de una desviación no autorizada de la velocidad de la cabina de ascensor con respecto a una velocidad de referencia, inicia un proceso de desaceleración. Si se sobrepasa un límite de sobrevelocidad, el sistema de detección abre un circuito de seguridad y almacena en memoria la sobrevelocidad de la cabina de ascensor en el tiempo cero del circuito de seguridad detectado como abierto. Después de un tiempo determinado a partir del tiempo cero, el sistema de detección comprueba si la velocidad de la cabina de ascensor es menor que la sobrevelocidad; después de un tiempo determinado a partir del tiempo cero, el sistema de detección comprueba si la velocidad de la cabina de ascensor es menor que la mitad de la sobrevelocidad; y después de un

tiempo determinado a partir del tiempo cero, el sistema de detección comprueba si la velocidad de la cabina de ascensor es menor que la velocidad de parada.

Las ventajas logradas con la invención consisten en que el procedimiento según
5 la invención o el dispositivo según la invención permiten vigilar la velocidad o la variación de la velocidad en caso de una desaceleración de la cabina de ascensor.

Ventajosamente, si la velocidad vigilada no cae por debajo de unos valores
10 predeterminados o si la cabina de ascensor ha abandonado la posición de parada, se activa un freno. Con el procedimiento según la invención o el dispositivo según la invención se pueden evitar riesgos de seguridad de situaciones peligrosas, como sobrevelocidad de la cabina de ascensor, fallo del freno de motor durante el desplazamiento en la aproximación a una planta, fallo
15 del freno de motor en una parada en planta, o rotura del árbol de la polea motriz.

Como freno se puede prever por ejemplo un freno de cable, un freno de cabina o un paracaídas. El freno de cable está dispuesto de forma fija en el cuerpo del edificio o en la estructura de soporte del ascensor y actúa sobre los cables de
20 suspensión que actúan como medios de suspensión. En caso de frenado se inmovilizan los cables de suspensión. El freno de cabina o el paracaídas están dispuestos en la cabina de ascensor y actúan sobre unos carriles de guía fijos. El freno también puede estar previsto para frenar el contrapeso.

25 En las reivindicaciones subordinadas se indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La presente invención se explica a continuación más detalladamente por medio de las figuras adjuntas.

30

La Figura 1

muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor.

La Figura 2

muestra un diagrama que representa los estados de servicio del dispositivo para vigilar la velocidad de la cabina de ascensor.

5

La Figura 3

muestra un diagrama de velocidades para vigilar la velocidad de la cabina de ascensor.

- 10 Por motivos gráficos, la Figura 1 se ha dividido a lo largo de la línea L en la Figura 1a y la Figura 1b, que juntas muestran un diagrama de bloques de un dispositivo para vigilar la velocidad de una cabina de ascensor.

El dispositivo, en adelante designado sistema de detección 1, consiste
15 esencialmente en un ordenador 2 de dos canales, el canal A y el canal B; en accionadores 4A, 4B conectados a un circuito de seguridad 3 del control de ascensor; en un sistema de medición 5A, 5B por cada canal A, B para registrar el movimiento de la polea motriz que acciona la cabina de ascensor y el contrapeso; en un sensor 6 para vigilar un freno; en un sensor 7 para vigilar el medio de
20 presión (por ejemplo aire comprimido) del freno, que ejerce un efecto de frenado sobre el ramal de cable guiado sobre la polea motriz; en un accionador 8 para soltar el freno en contra de la fuerza de un muelle; en un convertidor 9 para la transformación de la tensión de señales de sensor; y en una alimentación de corriente 10 para el ordenador 2, para los accionadores y para los sensores.
25 Opcionalmente, también es posible conectar al ordenador 2 por cada canal un sistema de medición 11A, 11B que vigila el movimiento de rotación del motor de accionamiento. También está prevista una memoria 12A, 12B por cada canal. El personal de mantenimiento se puede comunicar con el ordenador 2 por medio de una interfaz hombre-máquina 13.

30

El sistema de medición 5A, 5B puede registrar el movimiento del árbol de la polea motriz o el movimiento del perímetro de la polea motriz, estando previstos por ejemplo polos magnéticos explorables o codificadores de barrido explorables

ópticamente. Con las señales de medición se puede determinar por ejemplo la velocidad o la posición de la cabina de ascensor. El sistema de medición opcional 11A, 11B, que vigila el movimiento de rotación del motor de accionamiento, está construido de forma comparable.

5

La interfaz hombre-máquina 13 consiste por ejemplo en un teclado para la introducción de datos y parámetros y en un indicador para la visualización de datos y estados de servicio.

- 10 En el circuito de seguridad 3 está previsto un accionador 4A, 4B, por ejemplo un relé, por cada canal A, B. El relé se controla mediante la línea TRIA1, TRIB1 del microprocesador μ PA, μ PB vigilando el microprocesador μ PA, μ PB el estado de conmutación del relé mediante la línea FDBA, FDBB. Además, el microprocesador μ PA, μ PB vigila el estado del circuito de seguridad 3 mediante el sensor de corriente CUDA, CUDB.
- 15

- Como freno está previsto por ejemplo un freno accionado por aire comprimido, en el que el aire comprimido se puede conectar mediante un accionador 8, por ejemplo una válvula solenoide, y la presión se puede medir a través de un sensor
- 20 7, por ejemplo un convertidor de presión, transformándose la presión medida en el freno PRS en una señal eléctrica. Por cada canal A, B está previsto un accionador 14A, 14B, por ejemplo un conmutador. El microprocesador μ P controla el conmutador por medio de la línea TRIA2, TRIB2. El freno está suelto si los dos accionadores 14A, 14B están cerrados, superando el aire comprimido la fuerza de muelles de freno. Con el sensor 6 se comprueba si el freno está suelto o cerrado.
- 25 El desplazamiento de la cabina de ascensor solo se autoriza si el sensor 7 ha comprobado la presión PRS en el medio de presión y el sensor 6 ha constatado que el freno está suelto.

- 30 Las señales de los sensores 6, 7 se transforman en señales compatibles con microprocesador por medio del convertidor 9. En el presente ejemplo, las señales de 24 V se transforman en señales de 5 V por medio de transductores UCONA1, UCONA2, UCONA3, UCONA4 UCONB1, UCONB2, UCONB3, UCONB4 y se

conducen con separación galvánica al microprocesador μ PA, μ PB correspondiente.

La alimentación de corriente 10 genera las tensiones de alimentación necesarias para el funcionamiento del sistema de detección 1, transformándose la tensión de red de 110-240 VCA mediante transformadores/rectificadores TRRE en una tensión continua de bajo voltaje LVDC. En el presente ejemplo, mediante la alimentación S1 μ PA, S1 μ PB se generan 5 voltios (5 V) para el ordenador 2, mediante la alimentación S1CA, S1CB se generan 5 V para los sistemas de medición 5A, 5B, 11A, 11B, mediante la alimentación S1REL se generan 12 voltios para los accionadores 4A, 4B, mediante la alimentación S2 μ PA, S2 μ PB se generan 24 voltios (24 V) para el ordenador 2, mediante la alimentación S1MV se generan 24 V para el accionador 8, y mediante la alimentación S1SW se generan 24 V para los sensores 6, 7.

15

Los microprocesadores μ PA, μ PB están en comunicación entre sí por medio de líneas de datos UART1, UART2, así como NPORT y MPORT.

La Figura 2 muestra un diagrama que representa los estados de servicio del sistema de detección 1 y la Figura 3 muestra el diagrama de velocidades correspondiente de la cabina de ascensor. La representación mostrada en la Figura 2 se basa en la técnica estado/evento, en la que los círculos significan estados del sistema. Las flechas con texto o con símbolos de referencia representan eventos que provocan un paso de un estado a otro estado. Las acciones están representadas con rectángulos y texto o símbolos de referencia. Para una mayor legibilidad, en la descripción los eventos o acciones están representados en negrita.

El estado 1 (círculo con un 1) significa un estado de marcha normal. Durante el desplazamiento de la cabina de ascensor se vigila un límite de velocidad designado como sobrevelocidad v_{os} de la cabina de ascensor. El circuito de seguridad 3 normalmente está cerrado. Si se supera EXC del límite de sobrevelocidad v_{os} , el circuito de seguridad 3 se abre.

30

Los microprocesadores μ PA, μ PB controlan los accionadores o relés 4A, 4B mediante las líneas TRIA1, TRIB1, vigilando dichos microprocesadores μ PA, μ PB el estado de conmutación de los relés 4A, 4B mediante las líneas FDBA, FDBB.

5 En la Figura 2, la acción "abrir circuito de seguridad 3" está simbolizada con **abrir relés OR** en un rectángulo. El evento **circuito de seguridad detectado en estado abierto** SCDO (detectado por los microprocesadores μ PA, μ PB) activa el paso del estado 1 al estado 2.

10 El estado 2 (círculo con un 2) significa estado de desaceleración. La unidad de accionamiento (motor, freno) se conmuta a frenado, con lo que la cabina de ascensor se desacelera. La velocidad vel_decel de la cabina de ascensor en el tiempo cero del circuito de seguridad 3 detectado en estado abierto ha sido almacenada en memoria. Después de un tiempo determinado t_1 , por ejemplo 500

15 ms, medido a partir del tiempo cero, la velocidad de la cabina de ascensor ha de ser menor que vel_decel . Los microprocesadores μ PA, μ PB preparan los datos actuales del sistema de medición 5A, 5B y los comparan con vel_decel . Si no se cumple esta condición (evento **desaceleración demasiado pequeña** DETL), se activa el paso al estado 4 (estado de frenado con freno). (Acción **abrir relés OR** y

20 **disparo de freno** TRRB).

Después de un tiempo determinado t_2 , por ejemplo 2 s, medido a partir del tiempo cero, la velocidad de la cabina de ascensor ha de ser menor que $vel_decel/2$. Los microprocesadores μ PA, μ PB preparan los datos actuales del sistema de

25 medición 5A, 5B y los comparan con $vel_decel/2$. Si no se cumple esta condición (evento **desaceleración demasiado pequeña** DETL), se activa el paso al estado 4 (estado de frenado con freno). Después de un tiempo determinado t_3 , por ejemplo 4 s, medido a partir del tiempo cero, la velocidad de la cabina de ascensor ha de ser menor que una velocidad de parada v_{stand_still} . Los

30 microprocesadores μ PA, μ PB preparan los datos actuales del sistema de medición 5A, 5B y los comparan con v_{stand_still} . Si no se cumple esta condición (evento **desaceleración demasiado pequeña** DETL), se activa el paso al estado 4 (estado de frenado con freno).

Si se cumple la condición v_{stand_still} , se activa el paso al estado 3 (estado "vigilancia de parada").

- 5 Si un dispositivo externo ha abierto el circuito de seguridad 3, se activa el paso al estado 1 (estado de marcha normal). (Evento **circuito de seguridad detectado en estado cerrado** SCDC).

10 En cuanto se llega al estado 3 (círculo con un 3) con el evento **velocidad de la cabina de ascensor menor que v_{stand_still}** ($abs(vel) < v_{stand_still}$), la posición momentánea de la cabina de ascensor se almacena en memoria como posición de parada y los microprocesadores μ PA, μ PB preparan los datos actuales del sistema de medición 5A, 5B y determinan la posición de parada de la cabina de ascensor. Si con el circuito de seguridad abierto 3 la cabina de ascensor
15 sobrepasa una desviación determinada $stand_still_tolerance$ (por ejemplo 50 mm) con respecto a la posición de parada, se activa el paso al estado 4 (estado de frenado con freno).

20 Después de un tiempo determinado, por ejemplo 2 s, en el estado "vigilancia de parada" se activan los accionadores 4A, 4B (evento **al menos 2 s de parada** ST2S). En la Figura 2, la acción "cerrar circuito de seguridad 3" está simbolizada en un rectángulo con **cerrar relés** CR. El evento **circuito de seguridad detectado en estado cerrado** SCDC (detectado por los microprocesadores μ PA, μ PB) activa el paso del estado 3 al estado 1. El estado 2 o el estado 3 pueden
25 activar el paso al estado de frenado con freno (círculo con un 4). En el estado de frenado, el freno que actúa directamente sobre los cables de suspensión de la cabina de ascensor está activado, estando desactivado al menos un accionador 14A, 14B. En el estado activado del freno, unos muelles de compresión generan la fuerza de frenado en los cables de suspensión. Para soltar el freno se activan
30 los accionadores 14A, 14B y se suministra corriente al accionador 8 según la Figura 1, con lo que el aire comprimido actúa en contra de la fuerza de los muelles y suelta el freno. Como muestra la Figura 2, el estado 4 no se puede

abandonar. Una reiniciación desde el estado 4 solo puede tener lugar desconectando y conectando la tensión de red.

Los pasos mostrados en las Figuras 2 y 3 están codificados en la memoria de programa 12A, 12B y son ejecutados por los microprocesadores μ PA, μ PB.

Para determinar el límite de velocidad designado como sobrevelocidad v_{os} de la cabina de ascensor se realiza un viaje de aprendizaje, en el que la cabina de ascensor se desplaza por ejemplo en sentido ascendente a velocidad nominal y la velocidad medida por el sistema de medición 5A, 5B se almacena en memoria como v_{knm} . También se registra el sentido de desplazamiento de la cabina de ascensor, ya que este es importante para el sentido de conteo del sistema de medición 5A, 5B. La sobrevelocidad v_{os} se pone en relación con la velocidad nominal v_{knm} y es aproximadamente un 10% mayor que la velocidad nominal v_{knm} . La velocidad de parada v_{stand_still} se pone en relación con la velocidad nominal v_{knm} y se establece de la siguiente manera:

$$v_{stand_still} = v_{knm}/32 \text{ para ascensores con } v_{knm} 1 \text{ m/s ... } 1,75 \text{ m/s}$$

$$v_{stand_still} = v_{knm}/16 \text{ para ascensores con } v_{knm} 0,5 \text{ m/s ... } 0,99 \text{ m/s}$$

$$v_{stand_still} = v_{knm}/8 \text{ para ascensores con } v_{knm} 0,25 \text{ m/s ... } 0,49 \text{ m/s}$$

La vigilancia de la posición de parada de la cabina de ascensor tiene importancia al entrar en la cabina y salir de la misma o cuando las puertas de cabina y las puertas de caja están abiertas. Normalmente, en una parada en una planta, la altura del umbral de la puerta de cabina está aproximadamente a nivel con el umbral de la puerta de caja. Si la cabina de ascensor abandona su posición de parada, se produce una diferencia de altura entre los umbrales que puede ocasionar accidentes al entrar en la cabina y salir de la misma. En un caso extremo, entre la cabina de ascensor y la planta puede quedar una rendija y en consecuencia la caja de ascensor puede quedar abierta.

Reivindicaciones

1. Sistema de detección (1) para controlar la velocidad de una cabina de ascensor, que incluye

5

- un sistema de medición (5A, 5B) concebido para registrar un movimiento de la polea motriz que acciona la cabina de ascensor y un contrapeso, y

10

- un calculador (2), que está concebido para analizar señales de un sistema de medición (5A, 5B) y, en caso de una desviación no autorizada de la velocidad de la cabina de ascensor con respecto a una velocidad de referencia, iniciar un proceso de desaceleración y abrir un circuito de seguridad (3),

15

caracterizado

porque el sistema de detección (1) está concebido para controlar, después de un tiempo determinado (tiempo 3) a partir de un tiempo cero del circuito de seguridad (3) detectado en estado abierto, la velocidad de la cabina de ascensor para ver si es menor que una velocidad de parada (V_{stand_still}).

20

2. Sistema de detección (1) según la reivindicación 1,

caracterizado

porque el sistema de detección (1) está concebido para cerrar el circuito de seguridad (3) después de un tiempo predeterminado de control de parada.

25

3. Sistema de detección (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2,

caracterizado

porque el calculador (2) y el sistema de medición (5A, 5B) presentan una estructura de dos canales, poniendo el ordenador (2) en marcha o en parada el circuito de seguridad (3) del ascensor o los accionadores (8) de un freno en dos canales, y detectando señales (6,7) del freno.

30

4. Procedimiento para controlar la velocidad de una cabina de ascensor, en el que mediante un sistema de medición (5A, 5B) y un ordenador (2) se detecta el movimiento de la polea motriz que acciona la cabina de ascensor y un contrapeso y se analizan las señales del sistema de medición (5A, 5B) y, en caso de una desviación no autorizada de la velocidad de la cabina de ascensor con respecto a una velocidad de referencia, se abre un circuito de seguridad (3) y se inicia un proceso de desaceleración,
- 5
- caracterizado**
- porque** después de un tiempo determinado (tiempo 3) a partir de un momento cero del circuito de seguridad (3) detectado como abierto, se efectúa un control para ver si la velocidad de la cabina de ascensor es menor que una velocidad de parada (v_{stand_still}).
- 10
5. Procedimiento según la reivindicación 4,
- 15
- caracterizado**
- porque**, en cuanto se alcanza la velocidad de parada (v_{stand_still}), se inicia un control de parada que, después de un tiempo determinado de control de parada, cierra el circuito de seguridad (3).

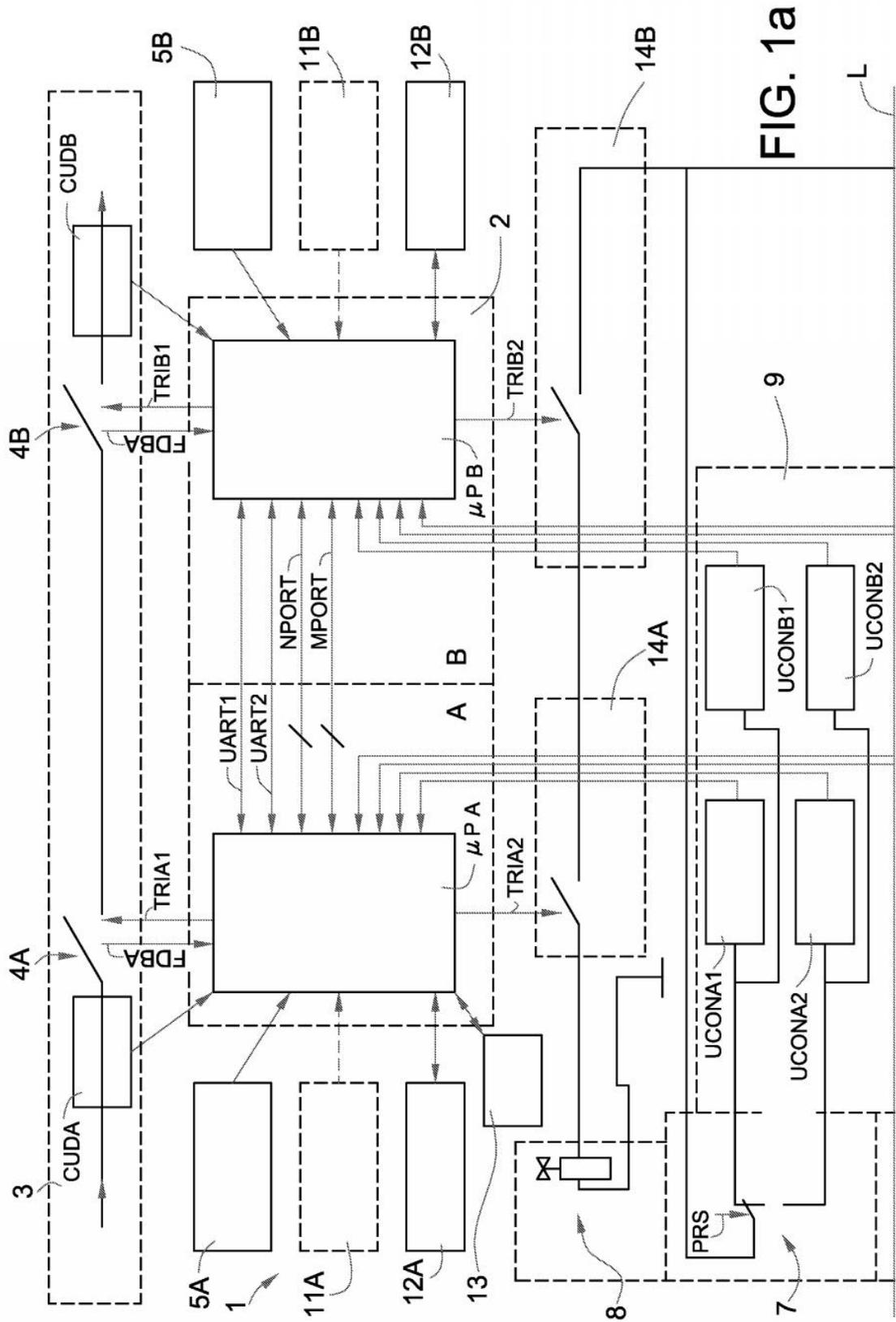


FIG. 1a

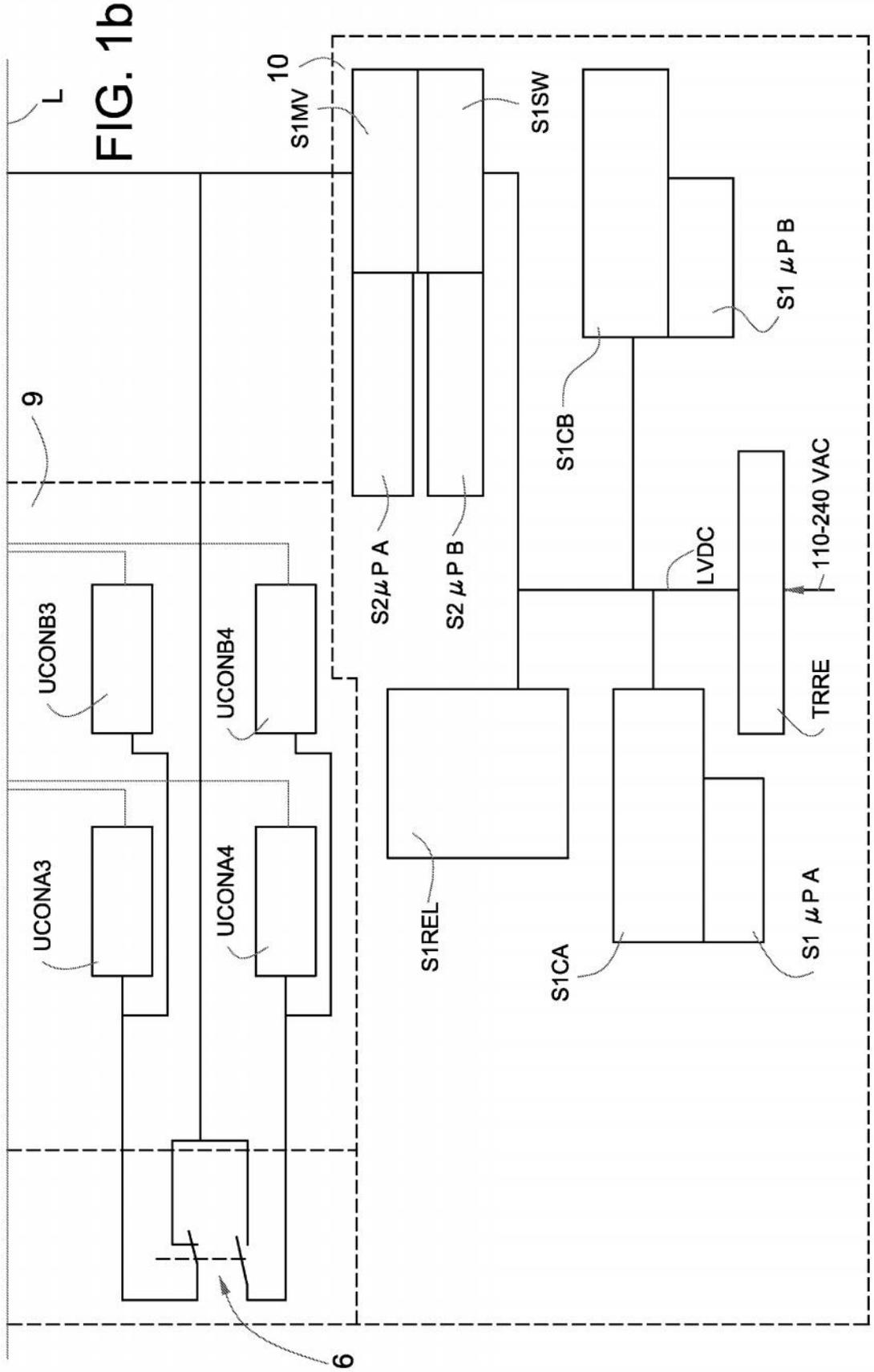


FIG. 2

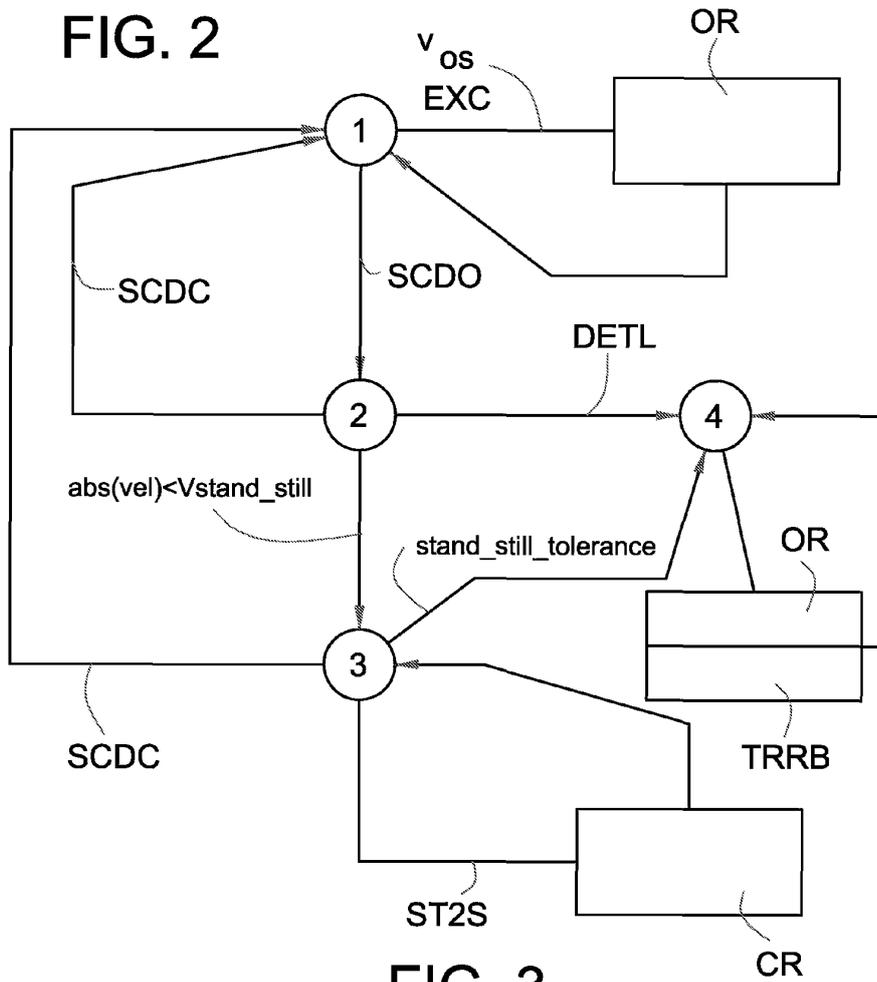


FIG. 3

