

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 675**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34 (2006.01)

B66B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2006** **E 12177918 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2517997**

54 Título: **Gestión de un funcionamiento defectuoso de codificador en un sistema de accionamiento de ascensor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.10.2017

73 Titular/es:
OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
One Carrier Place
Farmington CT 06032, US

72 Inventor/es:
PIEDRA, EDWARD D.;
IZARD, JEFFREY M. y
AGIRMAN, ISMAIL

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 636 675 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

Gestión de un funcionamiento defectuoso de codificador en un sistema de accionamiento de ascensor.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a ascensores y sistemas de ascensor. En particular, la presente invención se refiere a la gestión de una avería de codificador en un sistema de accionamiento de ascensor.

10 Los sistemas ascensores que utilizan máquinas elevadoras de motor síncrono necesitan detectar la posición angular absoluta del rotor en relación con los devanados polares del estator para poder lograr el par motor máximo. Un codificador, tal como un codificador incremental, puede estar conectad al motor para rastrear la posición del imán en el rotor y proporcionar una señal de realimentación indicativa de la posición y velocidad a un procesador de señal en el sistema de ascensor. Si la señal de realimentación procedente del codificador se pierde (por ejemplo, debido a un fallo de alimentación), la posición de rotor ya no es conocida por el sistema de accionamiento de ascensor.

15 Dado que esto limita el control que el sistema de accionamiento de ascensor tiene sobre el motor, se aplica el freno de ascensor para sostener la cabina de ascensor en posición, y se desactiva el accionamiento. Sin embargo, el tiempo entre la pérdida de la señal de realimentación de codificador y la detección de esta condición puede ser sustancial, con el resultado de un movimiento incontrolado de la cabina de ascensor de hasta dos metros.

20 El documento US4898263 describe un sistema ascensor para problemas de autodiagnóstico con componentes y procedimientos relevantes para resolver averías, por ejemplo averías de codificador y de aleta. El documento JP2002284460 describe un sistema en el cual los averías de codificador pueden ser identificados monitorizando cuándo la velocidad cae por debajo de un umbral, con el fin de impedir el embalamiento del ascensor.

25 De acuerdo con la presente invención se proporciona un procedimiento tal como se define por la reivindicación 1 y un sistema tal como se define por la reivindicación 7.

30 La presente invención está dirigida a la detección y gestión de una avería de codificador en un sistema de accionamiento de ascensor. Una velocidad del sistema de accionamiento de ascensor es proporcionada por una señal de codificador y comparada con un umbral de velocidad mínima. Un temporizador de fallo de codificador es incrementado cuando la velocidad es inferior al umbral de velocidad mínima. El sistema de accionamiento de ascensor se desactiva cuando el temporizador de fallo de codificador alcanza un tiempo umbral de fallo.

35 Preferentemente, desactivar el sistema de accionamiento de ascensor comprende desactivar un inversor de accionamiento en el sistema de accionamiento de ascensor.

40 Preferentemente, desactivar el sistema de accionamiento de ascensor comprende aplicando un freno para impedir el movimiento de una polea de accionamiento en el sistema de accionamiento de ascensor.

Preferentemente, el umbral de velocidad mínima es aproximadamente un milímetro por segundo.

45 Preferentemente, el tiempo umbral de fallo es aproximadamente 300 milisegundos.

Preferentemente, la etapa de comparación comprende establecer un bit de fallo en un procesador de accionamiento de ascensor cuando la velocidad detectada es inferior al umbral de velocidad mínima y despejar el bit de fallo en el procesador de accionamiento de ascensor cuando la velocidad detectada es al menos el umbral de velocidad mínima.

50 Más preferentemente, la etapa de incrementar comprende incrementar el temporizador de fallo de codificador cuando se establece el bit de fallo.

55 El procedimiento puede comprender además reiniciar el temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad detectada es al menos el umbral de velocidad mínima.

60 En este documento se describe un sistema que comprende: una máquina de izado de ascensor que incluye que incluye un motor, un elemento rotatorio accionado por el motor para accionar un cable que conecta una cabina de ascensor y un contrapeso, y un freno para impedir que el elemento rotatorio rote; un codificador conectado operativamente al motor para proporcionar una señal relacionada con una posición y velocidad del motor; y un controlador de accionamiento para recibir la señal procedente del codificador y desactivar el motor y aplicar el freno cuando la velocidad del motor permanece por debajo de un umbral de velocidad durante un tiempo umbral de fallo.

65 Preferentemente, el controlador de accionamiento incrementa un temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad de motor es inferior al umbral de velocidad y reinicia el temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad es al menos el umbral de velocidad.

Más preferentemente, el controlador de accionamiento incluye un registro en el cual se establece un bit de fallo cuando la velocidad del motor es inferior a la velocidad del umbral y el bit de fallo es despejado cuando la velocidad del motor es al menos el umbral de velocidad.

- 5 Más preferentemente, el controlador de accionamiento incrementa el temporizador de fallo de codificador cuando se establece el bit de fallo y reinicia el temporizador de fallo de codificador cuando el bit de fallo es despejado.

En diversas realizaciones el umbral de velocidad puede ser aproximadamente un milímetro por segundo.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una vista esquemática de un sistema de accionamiento de ascensor que incluye un codificador conectado operativamente a un motor de izado de ascensor.

- 15 La fig. 2 es un diagrama funcional de un codificador incremental de ejemplo para uso conjuntamente con el sistema de alimentación de ascensor mostrado en la fig. 1.

La fig. 3 es un diagrama de flujo para un procedimiento de gestión de un funcionamiento defectuoso de codificador de acuerdo con la presente invención.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

- La fig. 1 es una vista esquemática del sistema de accionamiento de ascensor (10) para accionar el motor de izado (12) del ascensor (14) desde la línea de alimentación de CA (16), la cual puede estar conectada a una compañía eléctrica, tal como desde una fuente de alimentación comercial. El sistema de accionamiento de ascensor (10) incluye el controlador (18), el convertidor (20) y el inversor (22). La barra colectora de CC (24) conecta el convertidor (20) y el inversor (22).

- El ascensor (14) incluye la cabina de ascensor (26) y el contrapeso (28) que están conectados a través del cable (30) a través de la polea (32). Se aplica el freno (34) a la polea (32) para impedir el movimiento de la cabina de ascensor (26) y el contrapeso (28). El codificador (36) está montado coaxialmente con la polea (32). El controlador (18) está conectado al convertidor (20), el inversor (22) y el codificador (36).

- La línea de alimentación (16) proporciona alimentación de CA trifásica al convertidor (20). El convertidor (20) es un convertidor de alimentación trifásica que es capaz de funcionar para convertir la alimentación de CA trifásica procedente del suministro de energía (16) en alimentación de CC y proporcionar la alimentación de CC a la barra colectora de CC (24). Además, el convertidor (20) puede ser capaz de funcionar para invertir la alimentación en la barra colectora de CC (24) para que sea devuelta al suministro de energía (16). Cabe destacar que aunque el suministro de energía (16) se muestra como un suministro de energía de CA trifásica, el sistema de accionamiento de ascensor (10) puede estar adaptado para recibir alimentación de cualquier tipo de fuente de alimentación, incluyendo una fuente de alimentación de CA monofásica y una fuente de alimentación de CC.

- El inversor (22) es un inversor de alimentación trifásica que es capaz de funcionar para invertir la alimentación de CC procedente de la barra colectora de CC (24) a alimentación de CA trifásica. La alimentación de CA trifásica en las salidas del inversor (22) se proporciona al motor de izado (12). Además, el inversor (22) es capaz de funcionar para rectificar la alimentación del motor de izado (12) a la barra colectora de CC (24) que se genera cuando el ascensor (14) acciona el motor de izado (12).

- El ascensor (14) incluye la cabina de ascensor (26) y el contrapeso (28) que están conectados a través del cable (30) para desplazarse simultáneamente y en direcciones opuestas dentro de un pozo de ascensor. El contrapeso (28) equilibra la carga de la cabina de ascensor (26) y facilita el movimiento de la cabina de ascensor (26). El motor de izado (12) acciona la polea (32) para producir movimiento lineal de la cabina de ascensor (12) y el contrapeso (14). El motor (12) acciona la polea (32) basándose en las señales de accionamiento recibidas desde el inversor (22) según es controlado por el controlador (18). La magnitud y dirección de la fuerza (es decir, el par motor) proporcionada por el motor (12) sobre el cable (30) controla la velocidad y dirección de la cabina de ascensor (26), así como la aceleración y deceleración de la cabina de ascensor (26). El codificador (36) está conectado coaxialmente con la polea (32) para proporcionar señales al controlador (18) relacionadas con la dirección de movimiento, la velocidad, y la aceleración de, y la distancia recorrida por, la cabina de ascensor (26). La fig. 2 es un diagrama funcional de un codificador de ejemplo (36) para uso conjuntamente con el sistema de accionamiento de ascensor (10). El codificador (36) incluye una pista exterior (40) de aberturas de igual tamaño (42) separadas por zonas enmascaradas de igual tamaño (44). El codificador (36) también incluye la pista interior (46) de aberturas alternas (48) y zonas enmascaradas (50). Las aberturas (42) y (48) tienen áreas angulares sustancialmente similares a las zonas enmascaradas (44) y (50), respectivamente. Las zonas enmascaradas (50) de la pista interior (48) están desplazadas de las aberturas (42) de la pista exterior (40).

- El codificador (36) incluye una fuente de luz y un detector de luz (no mostrado) asociado con cada una de la pista exterior (40) y la pista interior (46). La fuente de luz y el detector de luz están dispuestos en lados opuestos de la

pista de codificador de modo que son producidas señales eléctricas por el detector de luz cuando el codificador (36) rota a través del haz de luz y lo separa de la fuente de luz. Estas señales son proporcionadas por los detectores de luz para la pista exterior (40) y la pista interior (46) al controlador (18) para proporcionar realimentación de movimiento respecto a la cabina de ascensor (26). Más específicamente, la cantidad de rotación por parte del codificador (36) puede determinarse contando el número de pulsos de señal generados por el detector de luz. Este puede ser convertido entonces para determinar la distancia lineal recorrida por la cabina de ascensor (26). Además, el orden en el que las señales eléctricas son recibidas desde los detectores de luz puede usarse para determinar la dirección de movimiento de la cabina de ascensor (26). Además, el ritmo al que son recibidas las señales procedentes de los detectores de luz puede ser convertido para determinar la velocidad y aceleración de la cabina de ascensor (26). Cabe destacar que el codificador (36) mostrado en la fig. 2 es simplemente ilustrativo, y pueden usarse muchos tipos de codificadores capaces de proporcionar señales relacionadas con el movimiento del ascensor (14) conjuntamente con el sistema de alimentación de ascensor (10).

La información proporcionada por el codificador (36) al controlador (18) se usa en el accionamiento del motor de izado (12). Es decir, el controlador (18) compara la realimentación de velocidad y movimiento proporcionada por las señales procedentes del codificador (36) con una velocidad y dirección de movimiento ordenada para el ascensor (14). La velocidad y dirección de movimiento ordenada para el ascensor (14) está basada en el envío eficiente de la cabina de ascensor (26) basándose en las exigencias del ascensor.

El controlador (18) utiliza entonces el inversor (22) para accionar el motor de izado (12) de modo que la velocidad y dirección de movimiento real del ascensor (14) coincida con la velocidad y dirección de movimiento ordenada.

Si el codificador (36) falla, tal como debido a un fallo de alimentación o una avería de componente, la realimentación de velocidad proporcionada por el codificador (36) cae a cero o cerca de cero. Cuando esto se produce, puede producirse movimiento incontrolado o no deliberado de la cabina de ascensor (26). Por ejemplo, en un motor de izado de imán permanente, la posición de la posición del imán de polo norte (que es proporcionada por la señal de codificador) tiene que ser conocida para controlar correctamente el motor de izado (12) y la cabina de ascensor (26). Si se pierde la señal procedente del codificador (36), el sistema de accionamiento de ascensor (10) puede perder temporalmente el control del motor de izado (12) hasta que el movimiento de la cabina de ascensor (26) es detectado y se aplica el freno (34) para impedir el movimiento de la polea (32). La magnitud del movimiento incontrolado puede ser dos metros o más antes de que se aplique el freno (34).

La fig. 3 es un diagrama de flujo para un procedimiento de gestión de un funcionamiento defectuoso del codificador (36) de acuerdo con la presente invención. El controlador (18) procesa la señal de realimentación proporcionada por el codificador (36) para muestrear la velocidad del motor de izado (12) (etapa 60). Si la velocidad ordenada es mayor que cero, pero la realimentación de velocidad procedente del codificador (36) es inferior a un umbral de velocidad mínima (etapa 62), se establece un bit de fallo en el controlador (18). En una realización, la velocidad umbral mínima es aproximadamente 1 mm/s. Si la realimentación de velocidad procedente del codificador (36) es mayor o igual que el umbral de velocidad mínima, el bit de fallo es despejado.

El controlador (18) muestrea el bit de fallo periódicamente (por ejemplo, cada 10 ms) e incrementa un temporizador de fallo si el bit de fallo está establecido (etapa 64). Si el bit de fallo es despejado cuando el controlador (18) muestrea el bit de fallo, el temporizador de fallo es despejado.

Si se establece el bit de fallo para un periodo de tiempo umbral de fallo (por ejemplo, 300 ms), el controlador (18) desactiva inmediatamente el inversor (22) y aplica el freno (34) para impedir el movimiento no deliberado de la cabina de ascensor (26) (etapa 66). La presente invención es útil para detectar y minimizar el movimiento no deliberado de la cabina de ascensor (26) a carreras del ascensor a velocidad normal, así como a carreras del ascensor a baja y alta velocidad.

El tiempo umbral de fallo se establece suficientemente bajo como para detectar rápidamente el funcionamiento defectuoso del codificador (36) para minimizar el movimiento no deliberado de la cabina de ascensor (14). De este modo, el movimiento no deliberado de la cabina de ascensor (14) puede limitarse a aproximadamente 2 o 3 cm antes de que se aplique el freno (34). Además, el periodo de tiempo umbral de fallo se establece suficientemente alto como para impedir sucesos de fallo molestos. Por ejemplo, para un ascensor sin movimiento, la realimentación de velocidad procedente del codificador (36) se vuelve mayor que 1 mm/s aproximadamente 200 ms después de que la velocidad ordenada se vuelva no cero. Así, estableciendo el periodo de tiempo umbral de fallo a 300 ms, se evitan los fallos molestos que pueden causarse cuando el ascensor (14) se pone en movimiento.

Además, en caso de una avería del codificador (36), la posición del motor de izado (12) ya no puede conocerse. Por ejemplo, en un motor de imán permanente la posición del imán del polo norte puede no conocerse. Si se alcanza el tiempo umbral de fallo, el controlador (18) puede establecer un atributo relacionado con la posición del imán en el motor (14) que se desconoce. Cuando se restablece el funcionamiento del codificador (36), el controlador (18) puede entonces determinar inmediatamente la posición del motor de izado (12) para asegurar el control correcto sobre el ascensor (14) cuando se deja de aplicar el freno (34).

- En resumen, la presente invención está dirigida a la detección y gestión de una avería de codificador en un sistema de accionamiento de ascensor. Una velocidad del sistema de accionamiento de ascensor es proporcionada por una señal de codificador y comparada con un umbral de velocidad mínima. Un temporizador de fallo de codificador es incrementado cuando la velocidad es inferior al umbral de velocidad mínima. El sistema de accionamiento de ascensor se desactiva cuando el temporizador de fallo de codificador alcanza un tiempo umbral de fallo. El tiempo umbral de fallo se establece suficientemente alto como para impedir sucesos de fallo molestos, pero suficientemente bajo como para detectar rápidamente la avería del codificador para minimizar el movimiento no deliberado de la cabina de ascensor.
- 5
- 10 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a ejemplos y realizaciones preferentes de la invención, los trabajadores expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse cambios de forma y detalle sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para controlar un sistema de accionamiento de ascensor (10), comprendiendo el procedimiento:
- 10 monitorizar una velocidad del sistema de accionamiento de ascensor (10);
desactivar un inversor de accionamiento (22) en el sistema de accionamiento de ascensor (10) cuando la velocidad permanece por debajo de un umbral de velocidad durante un tiempo umbral de fallo; y
10 aplicar un freno de polea (34) para impedir el movimiento de una polea de accionamiento (32) en el sistema de accionamiento de ascensor (10), y caracterizado por:
comprender la etapa de monitorización:
detectar la velocidad del sistema de accionamiento de ascensor (10);
comparar la velocidad con el umbral de velocidad; e
15 incrementar un temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad es inferior al umbral de velocidad.
- 20 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde la etapa de comparar comprende:
establecer un bit de fallo en el procesador de accionamiento de ascensor cuando la velocidad es inferior al umbral de velocidad; y
20 despejar el bit de fallo en el procesador de accionamiento de ascensor cuando la velocidad es al menos el umbral de velocidad.
- 25 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la etapa de incrementar comprende incrementar el temporizador de fallo de codificador cuando se establece el bit de fallo.
- 30 4. El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, y que comprende además:
reiniciar el temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad es al menos el umbral de velocidad.
5. El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el umbral de velocidad es aproximadamente un mm/s.
- 35 6. El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el tiempo umbral de fallo es aproximadamente 300 ms.
7. Un sistema que comprende:
- 40 una máquina de izado de ascensor que incluye un motor (12), un elemento rotatorio (32) accionado por el motor (12) para accionar un cable (30) que conecta una cabina de ascensor (26) y un contrapeso (28), y un freno (34) para impedir que el elemento rotatorio (32) rote;
un codificador (36) conectado operativamente al motor (12) para proporcionar una señal relacionada con una posición y velocidad del motor (12); y
45 un controlador de accionamiento (18) para recibir la señal procedente del codificador (36), que controla el motor (12) como una función de una velocidad ordenada y la señal procedente del codificador (36), y caracterizado por desactivar el motor (12) y aplicar el freno (34) después de que la velocidad del motor (12) indicada por la señal procedente del codificador (36) permanece por debajo de un umbral de velocidad durante un tiempo umbral de fallo mientras la velocidad ordenada es mayor que cero; y
50 caracterizado porque el controlador de accionamiento (18) incrementa un tiempo de fallo de codificador cuando la velocidad ordenada es mayor que cero y la velocidad del motor (12) indicada por la señal procedente del codificador (36) es inferior al umbral de velocidad.
- 55 8. El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, donde el controlador de accionamiento (18) reinicia el temporizador de fallo de codificador cuando la velocidad ordenada es mayor que cero y la velocidad del motor (12) indicada por la señal procedente del codificador (36) es al menos el umbral de velocidad.
- 60 9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8, donde el controlador de accionamiento (18) incluye un registro en el cual se establece un bit de fallo cuando la velocidad del motor (12) indicada por la señal procedente del codificador (36) es inferior al umbral de velocidad y la velocidad ordenada es mayor que cero, y el bit de fallo es despejado cuando la velocidad del motor (12) indicada por la señal procedente del codificador (36) es al menos el umbral de velocidad y la velocidad ordenada es mayor que cero.

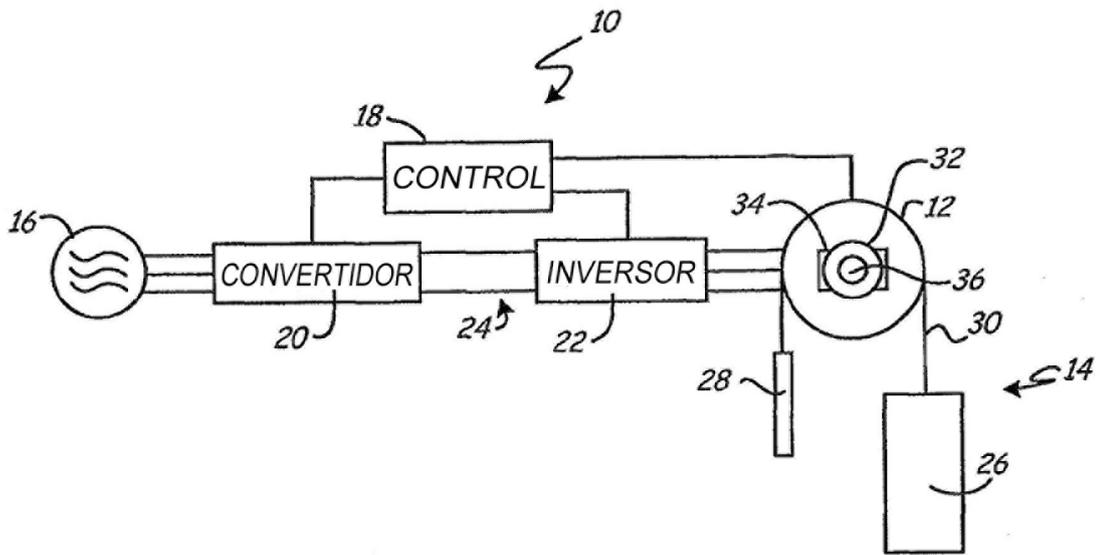


Fig. 1

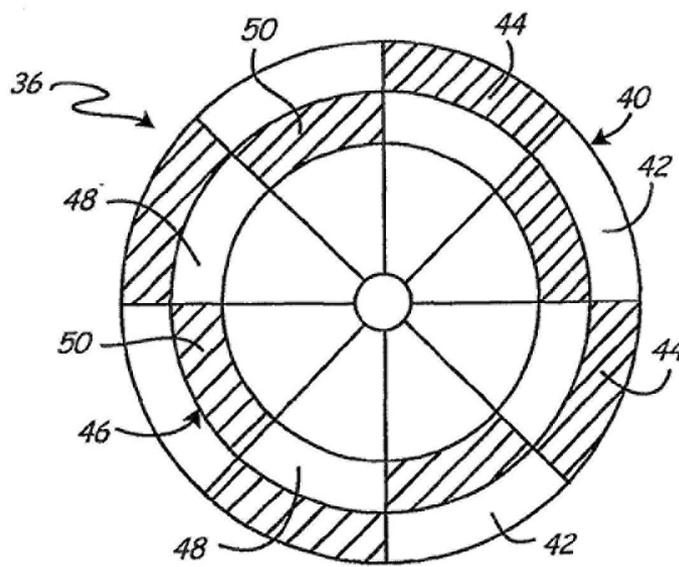


Fig. 2

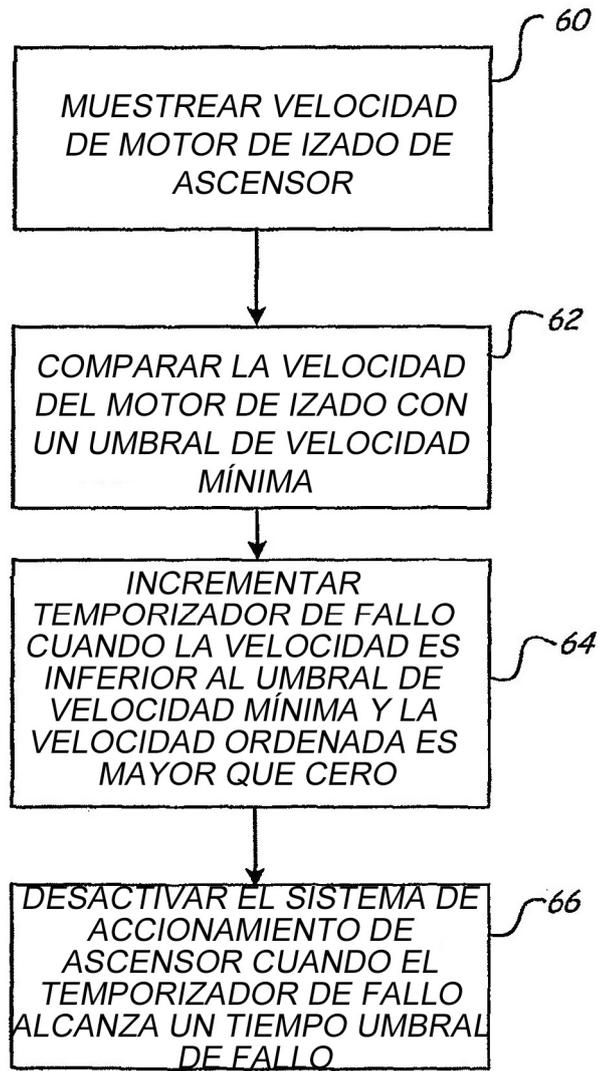


Fig. 3