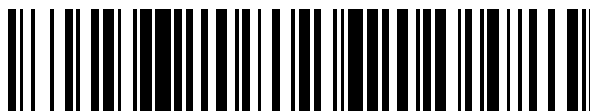


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 582**

51 Int. Cl.:

**B66B 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2011 E 11787908 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2646358**

54 Título: **Método para el funcionamiento de ascensores**

30 Prioridad:

**03.12.2010 EP 10193737**

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

**22.06.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PETER, ANDRÉ;  
AMMON, URS;  
POLIN, URS;  
EILINGER, THOMAS;  
SPIRGI, ERICH;  
BOSSARD, DANIEL;  
PERIC, DANILO y  
ALMADA, ENRIQUE**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 538 582 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).

## MÉTODO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE ASCENSORES

### Descripción

5 La presente invención se refiere a ascensores y más particularmente a un método para el funcionamiento de ascensores, incluyendo un procedimiento para probar frenos de ascensor.

10 Un ascensor de tracción convencional incluye normalmente una cabina, un contrapeso y medios de tracción tales como una cuerda, cable o correa que interconecta la cabina y el contrapeso. El medio de tracción pasa alrededor de una polea accionada por un motor y se acopla con la misma. El motor y la polea de tracción giran simultáneamente para accionar el medio de tracción, y en consecuencia la cabina y el contrapeso interconectados, a lo largo de una caja  
15 de ascensor. Al menos un freno se emplea en asociación con el motor o la polea de tracción para detener el ascensor y para mantener el ascensor parado dentro de la caja. Un controlador supervisa el movimiento del ascensor en respuesta a solicitudes de viaje o llamadas introducidas por pasajeros.

20 Los frenos han de satisfacer regulaciones estrictas. Por ejemplo, tanto el código ASME A17.1-2000 en Estados Unidos como la norma europea EN 81-1:1998 estipulan que el freno de ascensor ha de poder detener el motor cuando la cabina de ascensor se esté desplazando en sentido descendente a velocidad nominal y con la carga nominal más un 25%.

25 Además, el freno de ascensor normalmente está instalado en dos conjuntos de freno, de modo que si uno de los conjuntos de freno falla de algún modo, el otro conjunto de freno siga desarrollando suficiente fuerza de frenado para desacelerar una cabina de ascensor que se desplace a velocidad nominal y con  
30 la carga nominal.

Dada la naturaleza vital del freno de ascensor, es importante probarlo periódicamente. El documento WO-A2-2005/066057 describe un método para probar el estado de los frenos de un ascensor. En un paso de calibración inicial del método se aplica un peso de prueba a la máquina de accionamiento del ascensor y se mide un primer par necesario para accionar la cabina de ascensor en el sentido ascendente. A continuación se retira el peso de prueba y se cierra al menos uno de los frenos o conjuntos de freno del ascensor. Después, la cabina de ascensor vacía se acciona en sentido ascendente con la fuerza del primer par arriba mencionado y se lleva a cabo una comprobación para detectar un posible movimiento de la cabina de ascensor. Si se detecta el movimiento de la cabina de ascensor, el o los frenos del ascensor arriba mencionados se consideraran defectuosos.

En el documento WO-A2-2007/094777 se da a conocer un método de examen similar, excepto que en lugar de utilizar un peso de prueba para la calibración, un par de prueba está prefijado de alguna manera y almacenado en el controlador de un modo no revelado. Con al menos uno de los frenos aplicado, el motor aplica el par de prueba prefijado para mover la cabina de ascensor vacía. Cualquier movimiento de la cabina se determina mediante un codificador de posición o un interruptor de fin de carrera de caja. Como en el caso anterior, si se observa el movimiento de la cabina de ascensor, el o los frenos de ascensor arriba mencionados se consideraran defectuosos.

En los dos procedimientos de examen arriba mencionados, si se ha detectado un freno defectuoso, el ascensor se pone fuera de servicio y ya no puede satisfacer solicitudes de transporte de pasajeros. El ascensor permanece fuera de servicio hasta que se sustituye el freno defectuoso.

El documento EP-A2-1561718 describe otro método para probar los frenos de un ascensor según el cual primero se aplica un freno y después se mide la corriente necesaria para accionar la polea de tracción en esta condición frenada. Si el valor de corriente medido es menor que una magnitud predeterminada de

un valor de corriente de referencia, se considerará que el freno no ha superado la prueba y el ascensor se pondrá automáticamente fuera de servicio.

Un objetivo de la presente invención consiste en garantizar la seguridad y al mismo tiempo aumentar al máximo el rendimiento efectivo de un ascensor que incluye una cabina accionada por un motor y al menos un freno para detener la cabina. Este objetivo se cumple mediante un método que incluye los pasos consistentes en cerrar un freno, aumentar un par del motor hasta que se mueva la cabina, registrar un valor indicativo del par motor con el que la cabina se mueve, comparar el valor registrado con un valor de referencia, y determinar el grado en el que el valor registrado es superior al valor de referencia.

Según la invención, en lugar de aplicar un par de prueba predeterminado al freno para determinar si supera la prueba o si falla, como en los documentos WO-A2-2005/066057 y WO-A2-2007/094777 arriba mencionados, el par se incrementa de forma continua hasta que la cabina de ascensor se mueva. Después se almacena un valor representativo de este par, y en consecuencia representativo del rendimiento o de la capacidad real o del frenado. Con una repetición frecuente, el método permite desarrollar un registro histórico exacto de la capacidad o el rendimiento real del freno.

El valor de referencia puede representar las condiciones de carga reglamentarias que ha de resistir el freno y, por consiguiente, este paso de comparación del método puede determinar automáticamente si el freno satisface o no dichas condiciones de carga reglamentarias. Si el valor registrado es menor que el valor de referencia, el freno está defectuoso. Alternativamente, si el valor registrado es mayor o igual que el valor de referencia se considera que el freno ha superado la prueba.

Si el freno no ha superado la prueba, el método puede incluir los pasos consistentes en poner el ascensor fuera de servicio y enviar una solicitud de mantenimiento a un centro de control remoto.

Si el freno ha superado la prueba, el método incluye el paso adicional consistente en determinar el grado en el que el valor registrado es superior al valor de referencia. Por consiguiente, si el valor registrado es superior al valor de referencia con un margen menor que un margen predeterminado, se puede enviar automáticamente una solicitud de mantenimiento a un centro de control remoto. La ventaja de esta disposición consiste en que el mantenimiento del ascensor se puede llevar a cabo de forma proactiva en lugar de reactiva, como ocurre en el caso de los documentos WO-A2-2005/066057, WO-A2-10 2007/094777 o EP-A2-1561718, en los que el centro de mantenimiento solo se entera de un problema con un ascensor específico una vez que el freno ha fallado y el ascensor se ha puesto automáticamente fuera de servicio. Con el presente método, si el freno de un ascensor específico solo ha superado la prueba en un factor predeterminado, por ejemplo el 10%, la instalación puede enviar una señal indicando este hecho a un centro de control remoto, que a su vez puede generar una instrucción de mantenimiento preventivo para que el personal del ascensor sustituya el freno antes de que realmente falle. Sin embargo, entre tanto, dado que el freno en realidad ha superado la prueba, el ascensor puede permanecer en servicio para satisfacer las solicitudes de viaje de los inquilinos del edificio.

Dado que la mayoría de los fallos de freno se desarrollan gradualmente a lo largo de un período de tiempo prolongado, más que de forma repentina, se prevé que este método proactivo identificará prácticamente la mayoría de los frenos que están a punto de fallar y de este modo posibilitará una sustitución o reparación efectiva y programada antes de que el freno realmente falle. Por consiguiente, la frecuencia con la que el método detecta un fallo real del freno provocando una parada automática del ascensor y los subsiguientes inconvenientes para los usuarios, se reduce en gran medida en comparación con el estado anterior de la técnica.

El valor de referencia se puede determinar mediante un proceso de calibración que comprende los pasos consistentes en cargar un peso de prueba en la cabina, abrir el freno o cada uno de los frenos, aumentar el par del motor hasta que se mueva la cabina, y almacenar un valor representativo del par que ha  
5 provocado el movimiento de la cabina como valor de referencia. El peso de prueba se puede seleccionar para simular las condiciones de carga reglamentarias que ha de resistir el freno. Preferentemente, el peso de prueba se selecciona para simular una carga de al menos el 125% de la carga nominal de la cabina.

10

Los valores indicativos del par motor se pueden referir a valores de par reales o, más convenientemente, a valores de parámetros del motor tales como corriente, tensión y/o frecuencia, dependiendo de la estrategia de accionamiento empleada, que sean representativos del par motor.

15

Las nuevas características y los pasos del método característicos de la invención se exponen más abajo en las reivindicaciones. No obstante, la propia invención, así como otras características y ventajas de la misma, se entienden mejor con referencia a la siguiente descripción detallada de los dibujos adjuntos,  
20 en los que:

la FIGURA 1 es una ilustración esquemática de una instalación de ascensor típica; y

25

la FIGURA 2 es un diagrama de flujo que ilustra pasos de un método para el funcionamiento de un ascensor.

30

La FIGURA 1 muestra una instalación de ascensor típica 1 utilizable con el método de acuerdo con la invención. La instalación 1 está definida en general por una caja delimitada por paredes dentro de un edificio, en la que un contrapeso 2 y una cabina 4 se pueden mover en sentidos opuestos a lo largo de carriles de guía. Unos medios de tracción 6 adecuados soportan e interconectan el contrapeso 2 y la cabina 4. En esta realización, el peso del

contrapeso 2 es igual al peso de la cabina 4 más un 40% de la carga nominal que se puede alojar dentro de la cabina 4. El medio de tracción 6 está sujeto al contrapeso 2 por un extremo, pasa sobre una polea de desvío 5 situada en el área superior de la caja, pasa a través de una polea de tracción 8 que también  
5 está situada en el área superior de la caja, y está fijada a la cabina de ascensor 4. Naturalmente, los especialistas entenderán fácilmente que también son posibles otras disposiciones del cable.

La polea de tracción 8 es accionada por un motor 12 a través de un árbol de accionamiento y es frenada por al menos un freno de ascensor 14, 16. En la  
10 mayor parte de las jurisdicciones es obligatorio utilizar al menos dos conjuntos de freno (véase, por ejemplo, la norma europea EN81-1:1998 12.4.2.1). Por consiguiente, en este ejemplo se utilizan dos frenos electromecánicos independientes 14 y 16. Cada uno de los frenos 14, 16 incluye una zapata de  
15 freno sometida a la fuerza de un muelle y liberable contra un disco correspondiente montado en el árbol de accionamiento 10 del motor 12. Alternativamente, las zapatas de freno podrían estar dispuestas para actuar sobre un tambor de freno montado en el árbol de accionamiento 10 del motor  
16, como se indica en el documento WO-A2-2007/094777.

20 El accionamiento del motor 12 y la liberación de los frenos 14, 16 se controlan y regulan mediante señales de mando C de un sistema de control 18. Adicionalmente, el sistema de control 18 está retroalimentado continuamente con señales S que representan el estado del motor 12 y de los frenos 14, 16. El  
25 movimiento del árbol de accionamiento 10, y en consecuencia de la cabina de ascensor 4, se controla mediante un codificador 22 montado en el freno 16. El sistema de control 18 también recibe una señal V del codificador 22, que le permite determinar parámetros de desplazamiento de la cabina 4, como la posición, la velocidad y la aceleración.

30 El sistema de control 18 incluye un módem y transpondedor 20 que le permite comunicarse con un centro de control remoto 26. Esta comunicación puede

tener lugar de forma inalámbrica a través de una red de telefonía móvil comercial, a través de una red telefónica convencional o por medio de una línea dedicada.

- 5 A continuación se describe un ejemplo de un método con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la FIGURA 2.

Cada uno de los frenos 14, 16 se prueba con una frecuencia definida. En este ejemplo, la frecuencia definida se refiere a la cantidad de viajes N que ha  
10 realizado el ascensor desde la última prueba de los frenos. Alternativamente, la frecuencia definida se puede referir a un intervalo de tiempo predeterminado desde la última prueba de los frenos.

El primer paso S1 del procedimiento consiste en asegurar que la cabina de  
15 ascensor 4 está vacía. Por regla general, el sistema de control 18 recibe señales indicativas de la carga de la cabina y el estado de las puertas, a partir de las cuales se puede determinar si la cabina 4 está vacía.

Cuando la cabina 4 está vacía, el procedimiento de prueba de frenos pasa a un  
20 segundo paso S2, en el que la cabina vacía 4 se mueve a una posición de prueba dentro de la caja. Preferentemente, la posición de prueba corresponde a la penúltima planta en la parte superior del edificio, dado que en esta posición la carga de la cabina 4 vacía es contrarrestada no solo por el contrapeso 2, sino también por la mayor parte del peso del medio de tracción 6.

25 A continuación, en el paso S3, el freno 14; 16 sometido a la prueba se cierra o libera para acoplarlo con su disco de freno asociado. El sistema de control 18 mantiene el otro freno 16; 14 en un estado abierto o desacoplado.

30 Después, el sistema de control 18 ordena al motor 12 que comience un desplazamiento ascendente a velocidad regulada. En el paso S4, el sistema de control 18 aumenta el par suministrado por el motor 12 hasta que la cabina 2



vacía comienza a moverse. Tal como se ha descrito más arriba, este movimiento es detectado en el paso S5 por el codificador 22, que a su vez informa al sistema de control 18. En cuanto la cabina 2 comienza a moverse, el desplazamiento se detiene y el otro freno 14; 16 se cierra. Después se mide un valor representativo del par que ha provocado el movimiento de la cabina 4 y se almacena como un valor de arranque  $M_b$  en el paso S6.

A continuación, el sistema de control 18 compara el valor de arranque  $M_b$  con un valor de referencia  $M_r$ , que se preestablece en un proceso de calibración que se explicará más adelante en la descripción. En un primer paso de comparación S7, si el valor de arranque  $M_b$  es mayor o igual que el valor de referencia  $M_r$ , se determina en el paso S8 que el freno ha superado la prueba. Alternativamente, si el valor de arranque  $M_b$  es menor que el valor de referencia  $M_r$ , se determina en el paso S9 que el freno no ha superado la prueba y a continuación el ascensor se para o se pone fuera de servicio, y en el paso S11 el sistema de control 18 envía a través del módem y transpondedor 20 un informe de la prueba al centro de control remoto 26. Normalmente, el informe de la prueba incluye información que indica que el freno 14; 16 sometido a la prueba no ha superado la misma y el centro de control remoto 26 puede generar a su vez una instrucción de mantenimiento reactivo para que el personal del ascensor sustituya el freno defectuoso 14; 16.

Incluso si se determina que el freno ha superado la prueba en el paso S7, un segundo paso de comparación S12 determina el grado en el que el valor de arranque  $M_b$  es superior al valor de referencia  $M_r$ . En este ejemplo, si el valor de arranque  $M_b$  es mayor que el valor de referencia  $M_r$  en un 10% o más, la prueba finaliza y el ascensor vuelve al funcionamiento normal en el paso S13. Sin embargo, alternativamente, si el valor de arranque  $M_b$  es mayor que el valor de referencia  $M_r$  en menos de un 10%, en el paso S11 se envía un informe de la prueba al centro de mantenimiento. Este informe de la prueba incluye normalmente información que indica el grado en el que el freno 14; 16 sometido a la prueba ha superado la misma, y el centro de control remoto 26 puede

generar a su vez una instrucción de mantenimiento proactivo para que el personal del ascensor sustituya el freno 14; 16, preferiblemente antes de que realmente falle.

- 5 Después se repite la prueba para el otro freno 16; 14.

10 Durante la puesta en servicio inicial de la instalación de ascensor 1 se lleva a cabo un proceso de calibración de acuerdo con el documento WO-A2-2005/066057, según el cual la cabina de ascensor 4 se carga con un peso de prueba 28, el par del motor 12 se aumenta hasta que el codificador 22 detecta el movimiento ascendente de la cabina 4, y después se mide un valor representativo del par que ha provocado el movimiento de la cabina 4 y se almacena como valor de referencia  $M_r$ .

15 El peso 28 de la prueba se elige cuidadosamente para que corresponda a las condiciones de carga para las que se ha de probar el freno. En este ejemplo, si se requiere que los frenos 14, 16 sujeten una cabina que contenga un 25% más de la carga nominal, es decir, un 125% de la carga nominal, la fuerza de frenado exigida a los frenos 14, 16 corresponderá al 85% de la carga nominal, ya que el  
20 contrapeso 2 ya equilibra un 40% de la carga nominal ( $125\% - 40\% = 85\%$ ). Para simular la situación en la que el par motor actúa para impulsar una cabina 4 vacía en sentido ascendente, como en el procedimiento de prueba arriba resumido, el par motor ha de corresponder al 45% de la carga nominal, ya que el contrapeso 2 ya proporciona un 40% de la carga nominal. Finalmente, para  
25 lograr un par motor ascendente de un 45% utilizando el peso de prueba 28, como en el procedimiento de calibración, se selecciona un peso de prueba 28 igual al 85% de la carga nominal (85% en el lado de cabina - 40% en el lado de contrapeso = 45% que ha de ser compensado por el par motor).

30 Preferentemente, el proceso de calibración se lleva a cabo con la cabina de ascensor 4 situada en el descansillo más bajo de la caja. En primer lugar, generalmente se trata del lugar más conveniente para introducir el peso 28 de la

prueba en el edificio y a continuación cargarlo en la cabina 4. No obstante, un aspecto más importante consiste en que, con la cabina de ascensor 4 en esta posición, el medio de tracción 6 está desequilibrado a través de la polea de tracción 8 con la mayor parte de su peso actuando en el lado de cabina de la polea de tracción 8. Por consiguiente, el valor de referencia  $M_r$  no solo tiene en cuenta las condiciones de carga de prueba requeridas, tal como se resume más arriba, sino que adicionalmente soporta el desequilibrio del medio de tracción 6 a través de la polea de tracción 8. Por el contrario, si la etapa de calibración se llevara a cabo con la cabina de ascensor 4 situada en el descansillo más alto de la caja, la mayor parte del peso del medio de tracción 6 actuará sobre el lado del contrapeso de la polea de tracción 8 y se restará del valor de referencia medido y almacenado. Por consiguiente, este valor de referencia no satisfaría las condiciones de carga para las que se ha de probar el freno.

En los procedimientos arriba descritos, el par motor real se puede medir directamente. No obstante, generalmente es más conveniente controlar un parámetro del motor tales como la corriente, la tensión y/o la frecuencia, dependiendo de la estrategia de accionamiento empleada, y registrar valores de dicho parámetro representativo de los pares del motor requeridos en el método.

Aunque el método se ha descrito en particular con referencia a ascensores de tracción, los especialistas entenderán fácilmente que se puede aplicar igualmente a otros sistemas de ascensor, por ejemplo ascensores autotrepadores con el motor unido a la cabina. Similarmente, el método se puede aplicar a ascensores en los que el freno o cada uno de los frenos está montado en la cabina para que se acople con un carril de guía.

Si el sistema de ascensor está sobrecompensado, por ejemplo cuando el peso de una cadena de compensación o cuerda móvil es mayor que el del medio de tracción, los especialistas reconocerán que para realizar el proceso de calibración y llevar a cabo la prueba de los frenos se han de invertir las posiciones de la cabina.

## Reivindicaciones

- 5
1. Método para el funcionamiento de un ascensor (1) que incluye una cabina (4) accionada por un motor (12) y al menos un freno (14; 16) para detener la cabina (4), comprendiendo el método los pasos consistentes en:
- 10
- cerrar un freno (S3);  
aumentar un par del motor hasta que se mueve la cabina (S4);  
registrar un valor ( $M_b$ ) indicativo del par motor con el que la cabina se mueve (S6);  
comparar el valor registrado con un valor de referencia ( $M_r$ ); y  
determinar el grado en el que el valor registrado ( $M_b$ ) es superior al valor de referencia ( $M_r$ ).
- 15
2. Método según la reivindicación 1, que adicionalmente comprende el paso (S9) consistente en determinar un fallo del freno (14; 16) si el valor registrado ( $M_b$ ) es menor que el valor de referencia ( $M_r$ ).
- 20
3. Método según la reivindicación 2, que adicionalmente comprende el paso consistente en poner el ascensor fuera de servicio (S10).
- 25
4. Método según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que adicionalmente comprende el paso (S11) consistente en enviar una solicitud de mantenimiento a un centro de control remoto (26).
- 30
5. Método según la reivindicación 1, que adicionalmente comprende el paso (S8) consistente en determinar que el freno (14; 16) ha superado la prueba, si el valor registrado ( $M_b$ ) es mayor o igual que el valor de referencia ( $M_r$ ).
6. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 5, que adicionalmente comprende el paso (S11) consistente en enviar una solicitud de

mantenimiento a un centro de control remoto (26) si el valor registrado ( $M_b$ ) es mayor que el valor de referencia ( $M_r$ ) en un margen menor de un margen predeterminado.

- 5    **7.**    Método según la reivindicación 6, en el que el margen predeterminado es de al menos el 10%.
- 10    **8.**    Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el valor de referencia ( $M_r$ ) se determina mediante un proceso de calibración que comprende los pasos consistentes en cargar un peso (28) de prueba en la cabina (4), abrir el freno o cada uno de los frenos (14; 16), aumentar el par del motor (12) hasta que se mueve la cabina (4), y almacenar un valor representativo del par que ha provocado el movimiento de la cabina (4) como valor de referencia ( $M_r$ ).
- 15    **9.**    Método según la reivindicación 8, en el que el peso (28) de prueba se selecciona para simular una carga de al menos un 125% de la carga nominal de la cabina (4).

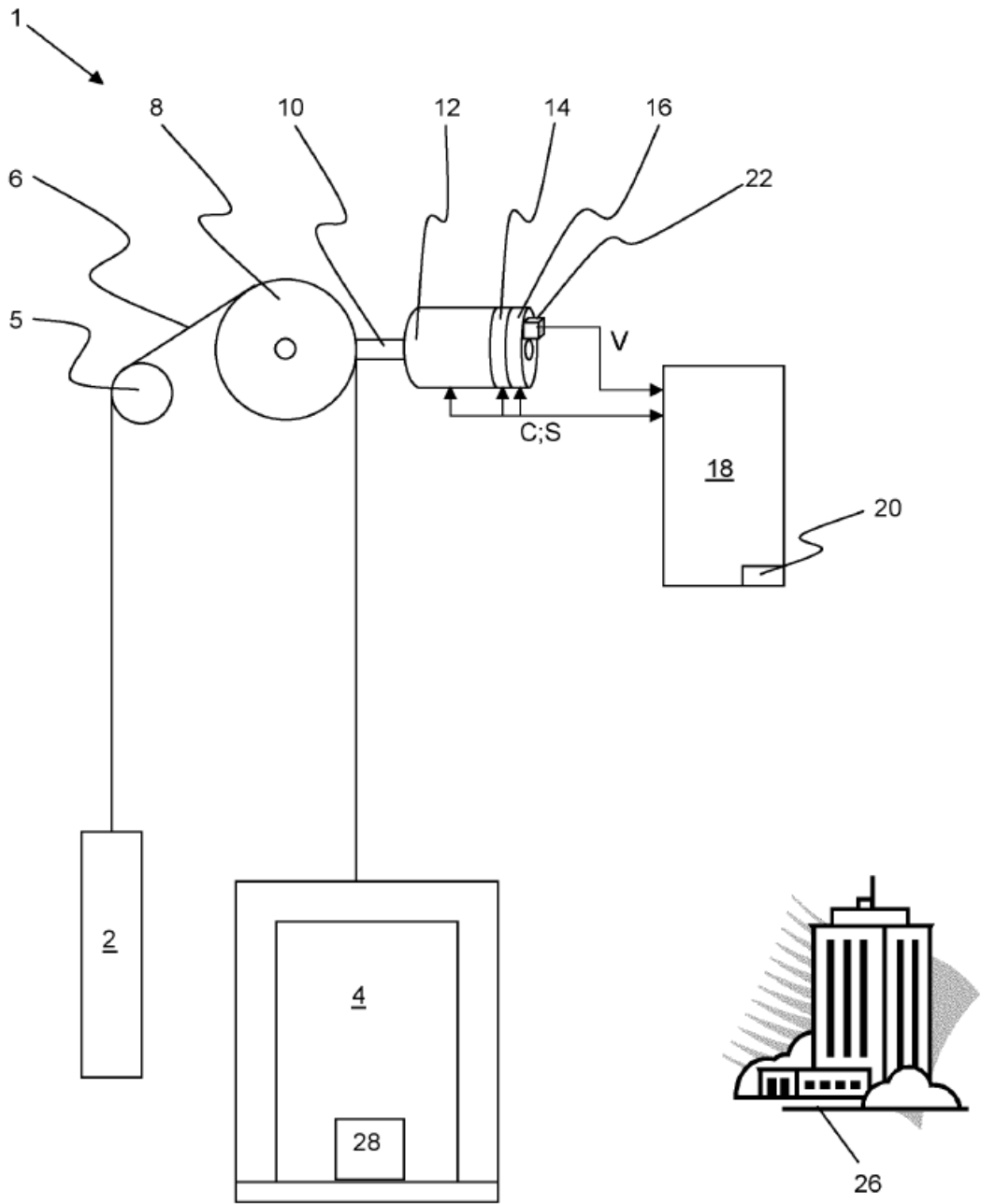


FIG. 1

