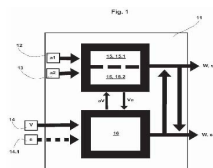


DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT



1	Título de la Invención (200 caracteres o espacios máximos)		
METODO Y DISPOSITIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE LOS MOVIMIENTOS DE RECORRIDO DE UN ASCENSOR			
2	Datos del Solicitante / Titular		
Nombre:		INVENTIO AG	Dirección Electrónica:
			sic@castellanosyco.co
Dirección:		Seestrasse 55, CH-6052 Hergiswil, SUIZA	Domicilio/País de constitución:
			SUIZA - NIDWALDEN - HERGISWIL
Identificación:			
☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☒ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE		☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT	
Número:		516861775452-	
3	Solicitantes		

Apellidos - Nombres o Razón Social		Tipo	Identificación
1.	INVENTIO AG	NN	516861775452
4	Datos del Inventor		
Nombre:		STEFAN STOLZL	Dirección Electrónica: sic@castellanosyco.co
Dirección:		Larchenweg 4, 69469 Weinheim, ALEMANIA	Domicilio/País de constitución: ALEMANIA - BADEN-WURTTEMBERG - WEINHEIM
Identificación: ☐ CEDULA DE CIUDADANIA ☐ EMPRESA EXTRANJERA ☐ PASAPORTE ☐ CEDULA DE EXTRANJERIA ☐ NIT ☒ No Aplica Número: -			
5	Inventor(es)		
Apellidos - Nombres		Domicilio	
1.	STOLZL STEFAN	ALEMANIA	
2.	SCHMIDT THOMAS	ALEMANIA	
3.	DEGEN MICHAEL	ALEMANIA	
4.	DUCHS DOMINIK	ALEMANIA	
5.	SCHREINER FRANK	ALEMANIA	
6.	BUTLER ERICH	SUIZA	
7.	GEISSHUSLER MICHAEL	SUIZA	
8.	GREMAUD NICOLAS	SUIZA	
6	Datos Inventor(es)		

País de Residencia		Departamento/Estado	Ciudad	Dirección
1.	ALEMANIA	BADEN-WURTTEMBERG	WEINHEIM	Larchenweg 4, 69469 Weinheim, ALEMANIA
2.	ALEMANIA	HESSEN	DARMSTADT	Kanonenstrasse 20D, 61389 Schmitten, ALEMANIA
3.	ALEMANIA	HESSEN	BAD HOMBURG	Hasselmannring 4, 61352 Bad Homburg, ALEMANIA
4.	ALEMANIA	RHEINLAND-PFALZ	MAINZ	An den Platzackern 5, 55127 Mainz, ALEMANIA
5.	ALEMANIA	HESSEN	FRIEDRICHSDORF	Saalburgstrasse 61, 61381 Friedrichsdorf, ALEMANIA
6.	SUIZA	LUZERN	EBIKON	Sonnhaldenrain 50, CH-6030 Ebikon, SUIZA
7.	SUIZA	LUZERN	LUZERN	Himmelrichstrasse 3, CH-6003 Luzern, SUIZA
8.	SUIZA	ZURICH	RICHTERSWIL	Im Leemann 5, CH-8805 Richterswil, SUIZA
7	Datos del Representante Legal / Apoderado			
Nombre:		MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO	Dirección Electrónica:	sic@castellanosyco.co
Dirección:		CALLE 94A 7A 09	Domicilio/País de constitución:	COLOMBIA - BOGOTA D.C. - BOGOTA D.C.
Identificación:				

☒ CEDULA DE CIUDADANIA
☐ EMPRESA EXTRANJERA
☐ PASAPORTE

☐ CEDULA DE EXTRANJERIA
☐ NIT

Número: 39779654-

Presentación de Poder

Año de Radicación

Número de Radicación

8

Datos Solicitud: PCT / WO

Número Solicitud:

PCT/EP2013/051318

Fecha Solicitud:

24/01/2013

Número Publicacion:

WO 2013/110693 A1

Fecha Publicacion:

01/08/2013

9

Declaraciones de prioridad

☒ SI ☐ NO

	(33) País de origen	Codigo del país	(31) No. Solicitud	(32) Fecha
1.	ALEMANIA	DE	102012201086.6	25/01/2012
2.	EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	EP	12189011.5	18/10/2012
3.	EUROP PATENT ORGANIZATION(EPO)	EP	12190499.9	30/10/2012

10

Reivindicaciones

Número reivindicaciones:

14

Pago Reivindicaciones:

Si

11

Reducción de tasas.

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

☐ Micro, pequeñas y medianas empresas

☐ Universidades públicas o privadas

☐ Entidades sin ánimo de lucro

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

12

Documentos Anexos

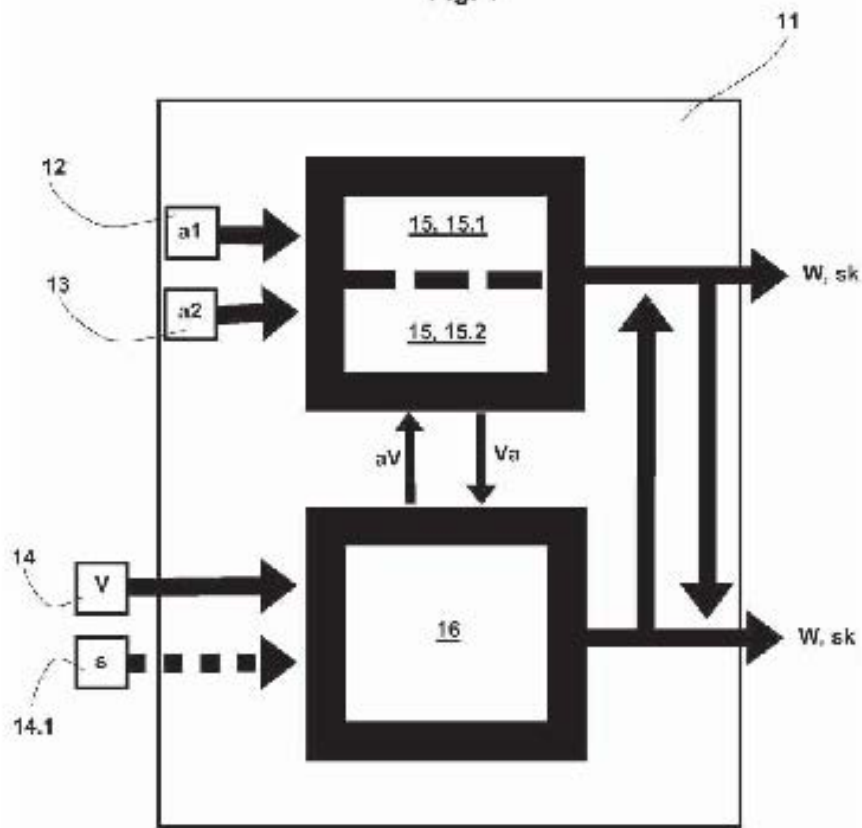
☒ Reivindicaciones

☒ Descripción

☐ Dibujos y/o Figuras

- ☒ Resumen
- ☐ Certificado Depósito Material Biológico
- ☐ Uso de Conocimiento tradicional
- ☐ Listado de secuencias
- ☒ Artes finales 12 x 12 cm
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Copia de la primera solicitud si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☒ Otros Anexos

Fig. 1



**MÉTODO Y DISPOSITIVO DE CONTROL PARA EL MONITOREO DE LOS
MOVIMIENTOS DE RECORRIDO DE UN ASCENSOR**

Descripción

5

La invención se refiere a un método para monitorear los movimientos de recorrido de un ascensor, a un dispositivo electrónico de control para monitorear los movimientos de recorrido de un ascensor, y a un ascensor con el correspondiente dispositivo de control.

10

Los objetos movidos de manera dinámica, tales como, en la presente modalidad, cuerpos en movimiento y recorridos de ascensores, usualmente no pueden exceder determinadas aceleraciones y velocidades por razones de seguridad, dado que de otra manera no podrían excluirse las lesiones a las personas transportadas ni el daño al objeto movido. En consecuencia, usualmente se suministra un dispositivo de control el cual se adapta al objeto, y que reconoce aceleraciones excesivas y de manera adecuada reduce el par motor o activa una función de frenado en caso de velocidades excesivas.

15

En esta conexión, por una parte se conocen en el estado de la técnica los dispositivos mecánicos que activan sistemas de frenado de emergencia en caso de velocidades excesivas. De igual manera son conocidos los dispositivos electrónicos de control que, sobre la base de una señal de un sensor de detección de aceleración o sensor de velocidad activan una reducción del par motor o una función de frenado. En tal caso, por razones de seguridad es frecuente el uso de dos variables físicas de sensores para determinar peso o aceleración. Además, se conoce que se puede calcular la aceleración por medio de la señal del sensor de velocidad, y de manera inversa, calcular la velocidad por medio de la señal del sensor de aceleración.

20

25

Es importante para los dispositivos electrónicos de control de este tipo que el reconocimiento del sobrepaso de valores umbral críticos de seguridad se lleve a cabo con suficiente rapidez para poder iniciar de forma confiable las contramedidas (por ejemplo, la reducción del par motor o la activación de la función de frenado) antes del desencadenamiento de un riesgo de lesión o daño.

30

Esto es particularmente importante en caso de uso en ascensores, debido a que en este ámbito, por ejemplo en caso de falla de los medios de soporte, pueden aparecer condiciones de caída libre que pueden conllevar a un rápido aumento de la velocidad de

35

caída. En ese caso, usualmente se combina el reconocimiento de sobrepaso del valor umbral crítico de seguridad con una verificación de plausibilidad de las señales del sensor así como con acciones eléctricas de monitoreo.

5 Las verificaciones de plausibilidad conocidas para la señal del sensor de aceleración y la señal del sensor de velocidad, están en tal caso sujetas a desventajas por las siguientes razones:

- largos y errados tiempos de reconocimiento y tiempos para establecer la plausibilidad debido al recálculo anterior (basado en modelo) de la señal de aceleración para crear la señal de velocidad, o a la inversa.
- altos umbrales de reconocimiento de fallas y por ende la iniciación tardía de las contramedidas necesarias en caso de aceleración o velocidad excesiva, y
- altos niveles de consumo de aplicaciones en la calibración de los sensores, así como los algoritmos de recálculo (basados en modelo).

15

De acuerdo con un concepto inventivo se propone usar al menos dos señales de sensores de aceleración y al menos una señal de sensor de velocidad o señal de sensor de recorrido simultáneamente para la verificación de plausibilidad. De manera alternativa, al menos una señal de sensor de aceleración y al menos dos señales de sensores de velocidad se usan de manera simultánea para la verificación de plausibilidad. O en cada instancia al menos dos señales de sensor de aceleración y al menos dos señales de sensores de velocidad o de sensor de recorrido se usan para la verificación de plausibilidad. De este modo, no solo se hace posible el pronto reconocimiento de fallas de la señal de un sensor, sino también la pronta iniciación de la contramedida, en caso del reconocimiento de velocidad o aceleración excesiva.

25

Preferiblemente, las variables de movimiento son sujetas continuamente a verificación de plausibilidad y/o verificación de errores. El por ello posible crear dispositivos autónomos capaces de monitorear movimientos de recorrido de forma confiable.

30

Preferiblemente, las respectivas señales son evaluadas en un dispositivo electrónico de control (ECU, por su nombre en inglés). El tal caso, el ECU se acopla de manera conveniente al objeto de movimiento dinámico o un ascensor.

35

El ascensor usualmente va montado sobre unos medios de soporte. Para tal efecto, los medios de soporte son guiados por rodillos de desvío ajustados al ascensor. En

consecuencia se puede reducir la fuerza de sostén necesaria en correspondencia con un factor de bucle de suspensión determinado por la disposición de los rodillos de desvío. Preferiblemente, al menos los sensores de velocidad o los sensores de recorrido para la detección de las señales de velocidad o recorrido se combinan con estos rodillos de desvío o integrados en ellos. Debido a la gran carga que soportan, los rodillos de desvío son movidos de forma segura por los medios de soporte y las correspondientes señales de los sensores de velocidad o de recorrido son precisas y confiables.

De manera similar, la unidad electrónica de control (ECU) o la unidad de procesamiento de éste junto con los medios de cómputo para la evaluación de las señales de velocidad o recorrido detectadas se ubican preferiblemente en las proximidades inmediatas de los rodillos de desvío. De ser necesario, los componentes del sensor, como por ejemplo un sensor incremental para detectar las marcas incrementales del rodillo de desvío, se acomodan directamente en el tablero de circuitos de la unidad de procesamiento. Preferiblemente, pueden también acoplarse al este tablero de circuitos un sensor de aceleración o los sensores redundantes de aceleración para la detección de señales de aceleración. Entonces, puede llevarse a cabo una verificación de plausibilidad complete en el lugar de detección de las señales correspondientes.

Preferiblemente, en el caso de un ascensor con varios rodillos de desvío, al menos dos rodillos de desvío están equipados con una unidad de procesamiento con capacidades de cómputo. Así, no solo se pueden intercambiar variables de medición individuales para pallas y verificación de plausibilidad, sino también se pueden comparar los resultados de los medios de cómputo.

El método de acuerdo con la invención, preferiblemente comprende una primera etapa de activación que habilita la reducción o adaptación del par motor al objeto de movimiento dinámico o al ascensor. Para tal efecto, se hace un uso ventajoso de dos sensores de aceleración que preferiblemente se integran constructivamente al ECU tal como se describió anteriormente. En ese caso, el monitoreo de las dos señales de aceleración a_1 y a_2 se hace preferiblemente por medio de, por ejemplo, la comparación de las dos señales de los sensores de aceleración. Si las dos señales de aceleración son sustancialmente iguales, entonces los valores actuales son confiables. Fundamentalmente, la evaluación puede basarse en la desigualdad $|a_1 - a_2| < \varepsilon$. Si el valor $|a_1 - a_2|$ se ubica sobre un valor umbral ε predeterminado, entonces una de las dos señales de los sensores está errada. Tan pronto como se determina un error de tal tipo, entonces, por ejemplo, se genera una

señal de alerta sobre la base de la cual, por ejemplo, se puede llevar a cabo una verificación. Sí, por lo contrario, el valor $|a_1 - a_2|$ se ubica por debajo del valor umbral ε predeterminado entonces la aceleración se podrá monitorear por los valores de los sensores de aceleración de forma confiable. Si la aceleración medida excede un valor

5 umbral predeterminado para la aceleración, entonces se genera una información de seguridad sobre la base de que, de ser necesario, se puede llevar a cabo la adaptación del par motor. Sin embargo, en muchos casos la adaptación o regulación del par motor es llevada a cabo por una regulación individual de la fuerza motriz asociada al ascensor, y como resultado de ello también podrá eliminarse la primera etapa de activación.

10 Independientemente de ello, es obvio que los valores de medida de las señales de los sensores pueden estar disponibles para la regulación de la fuerza, información del ducto u otra información del recorrido para el control del elevador como una unidad. El establecimiento de la plausibilidad de las señales de aceleración con la señal de velocidad o la señal del recorrido puede llevarse a cabo como se explicó anteriormente por

15 comparación directa o por medio del recálculo de las demás variables de movimiento. En ese caso la determinación de la plausibilidad sirve preferiblemente para el monitoreo general de las señales de los sensores.

Preferiblemente se evalúan dos señales de aceleración directamente y sin conversión ni procesamiento previos. El resultado es la ventaja de que se puede sacar una conclusión acerca de un cambio de velocidad del objeto en movimiento o del ascensor con gran sensibilidad y velocidad, debido a que se reconoce incluso una tendencia hacia la alta velocidad y el par motor podrá adaptarse en el tiempo adecuado.

25 En adelante, se entenderá el término “objeto” como el ascensor. Entonces, el movimiento de un objeto será el movimiento del ascensor, la velocidad de un objeto será la velocidad del ascensor, etc.

El valor umbral de la aceleración, que al ser excedido hace que se inicie la adaptación o

30 que se apague el par motor, se determina preferiblemente de forma que antes de ellos se exceda la aceleración máxima permisible. Por ello, la aceleración medida debe estar por encima de la aceleración permisible con el fin de reducir o apagar el par motor.

Además, en caso de salida de la información de seguridad, de manera beneficiosa se

35 suministra una segunda etapa de activación, la cual es preferiblemente independiente de la primera etapa de activación. La segunda etapa de activación active al menos un

dispositivo de frenado (por ejemplo un Sistema de frenado de emergencia) y/o apagar el par motor. Esto ocurre sobre la base de una velocidad excesiva real v , combinado opcionalmente con al menos una aceleración excesiva real a_1 o a_2 . La verificación de las señales y el establecimiento de la plausibilidad en dicho caso ocurren como se expuso anteriormente.

El ya descrito monitoreo de la aceleración con respecto al exceso de un umbral de aceleración hace posible reconocer una variedad de condiciones operativas fallidas, pero no todas. En particular, las aceleraciones por debajo del umbral pueden igualmente llevar a excesos de velocidad críticos para la seguridad. Tales excesos del umbral de velocidad pueden reconocerse por medio del monitoreo de los valores de velocidad.

Por ejemplo, se usa un valor para la velocidad calculada a partir de la señal de aceleración, de acuerdo con

$$V_a = F(a_1, a_2),$$

Donde F es una regla de cómputo debidamente seleccionada para las aceleraciones en función del tiempo a_1 , o a_1 y a_2 . Preferiblemente F es una regla integral. El resultado es la ventaja de que la primera y segunda etapa de activación se basan sobre la misma señal de sensor (aceleración) y como resultado las medidas a iniciarse de acuerdo con la primera y segunda etapa de activación se corresponden. La determinación de la plausibilidad y por ende el monitoreo del valor de velocidad obtenido a partir de los sensores de aceleración se llevan a cabo por la señal de velocidad V , preferiblemente por medio de la relación $|V_a - V| < \varepsilon_1$.

Alternativamente, la determinación de la plausibilidad y en consecuencia el monitoreo del valor de la velocidad obtenido a partir de los sensores de aceleración también puede ocurrir con la señal de recorrido s . En ese caso, la señal del sensor de velocidad V preferiblemente se calcula desde el sensor de recorrido s por medio de una regla de diferenciación D , así:

$$V = D(s),$$

y la determinación de la plausibilidad y en consecuencia el monitoreo del valor de velocidad obtenido de los sensores de aceleración y por la señal del sensor de recorrido s , preferiblemente ocurre a partir de la relación

$$|V_a - V| < \varepsilon_1 \text{ or } |V_a - D(s)| < \varepsilon_1.$$

Si se sobrepasa el valor umbral ε_1 , entonces las señales dejarán de ser plausibles y el sistema debe, en caso de emergencia, ser llevado directamente a una condición segura.

La señal del sensor de velocidad o la señal del sensor de recorrido tienen entonces la tarea de monitorear la señal de velocidad calculada a partir de las señales de los sensores de aceleración. Por medio del recálculo de las señales de aceleración para construir la señal de velocidad y el recálculo continuo, de requerirse, de las señales del sensor de recorrido para construir la señal de velocidad, es posible llevar a cabo una comparación directa. A través del filtrado de las señales y del recálculo (model-based) de los valores de la señal, es, sin embargo, posible – por comparación del monitoreo exclusivamente basado en un sensor de aceleración – que ocurra un retraso de tiempo (delay). Los rápidos cambios en el movimiento son en consecuencia detectados confiablemente por medio del monitoreo del valor de la aceleración y los cambios lentos en el movimiento pueden detectarse por medio del monitoreo de los valores de velocidad.

Si, por medio del monitoreo del valor umbral ε para el umbral de aceleración, el comportamiento erróneo de los sensores se hace aparente, entonces por medio del uso de tres sensores (dos de aceleración y uno de velocidad o uno de recorrido), es sin embargo posible mantener una tolerancia al error. En tal caso, adicionalmente y de manera preferible se lleva a cabo el siguiente recálculo:

$$Va1 = F(a1) \text{ and } Va2 = F(a2)$$

De manera beneficiosa, se puede hacer la distinción entre las siguientes causas:

- 1) Si $Va1$ y V se hallan dentro de una banda de tolerancia predeterminada, en tanto que $Va2$ y V se hallan fuera de dicha banda, entonces $a2$ está errada.
- 2) Si $Va2$ y V se hallan dentro de una banda de tolerancia predeterminada, en tanto que $Va1$ y V se hallan fuera de dicha banda, entonces $a1$ está errada.
- 3) Si $a1$ y $a2$ se hallan dentro de una banda de tolerancia predeterminada, en tanto que $Va1$ y V así como $Va2$ and V se hallan fuera de dicha banda, entonces, V está errada.

Esta diferenciación de casos se lleva a cabo preferiblemente cuando los errores basados en causas comunes (los llamados errores de causa común) de los sensores presentes en forma redundante se pueden excluir. Si esto no se excluye, por ejemplo $a1$ y $a2$ podrían derivar de causas comunes no reconocidas a partir de un valor de calibración inicial dentro de una banda de tolerancia determinada, pero $Va1$ y V , así como $Va2$ y V respectivamente, se hallan fuera de la banda de tolerancia predeterminada. En este caso no sería V , sino $a1$ y $a2$ las erradas. Por consiguiente, los algoritmos conocidos per se, se ejecutan preferiblemente en orden para reconocer una falla de causa común o se haría uso de (cualquiera) dos o tres sensores o sensores de diferentes fabricantes con el fin de

excluir errores de causa común.

Un error de procesamiento de tal tipo, o de la categoría relevante hace posible, no obstante la falla reconocida, mantener la funcionalidad básica hasta el final de un período de mantenimiento apropiado para el caso respectivo. Como resultado, se puede llevar a cabo un diagnóstico mejorado (por ejemplo, si se debe cambiar un sensor de velocidad o un sensor de aceleración). La identificación de un sensor defectuoso puede, por ejemplo, disparar una solicitud de mantenimiento.

Adicionalmente, es posible y preferible usar señales de sensores de velocidad con el fin de calcular una señal de aceleración. En este caso, se usa preferiblemente una regla de diferenciación para calcular la señal de aceleración a partir de la señal del sensor de velocidad en vez de una regla de integración. El procesamiento y uso descrito de las señales de velocidad y de aceleración se intercambia adecuadamente.

Preferiblemente, en vez de umbrales fijos, la operación se puede realizar con umbrales dinámicos. En este caso los umbrales dependen de las condiciones operativas tales como, por ejemplo, la velocidad del objeto o también la distancia entre el objeto y un obstáculo, o el fin del recorrido.

Además, es preferible que antes del uso de los sensores, éstos sean sometidos a un método de calibración ya conocido, por una única vez, en intervalos de tiempo definidos durante su uso, irregularmente, o según se requiera. De igual forma, es posible y preferible cualquier combinación de los procesos de calibración mencionados.

Preferiblemente, se lleva a cabo el monitoreo dual de todos los sensores.

El dispositivo de seguridad según la invención se usa preferiblemente en casos de uso en que en general se requiere una aceleración o velocidad mínima, para que en el evento de tal aceleración o velocidad mínima salgan de los parámetros correctos, se puedan activar las medidas de seguridad.

Formas adicionales de modalidad preferidas se hacen evidentes a partir de las reivindicaciones y de la siguiente descripción de modalidades con base en las figuras, en las cuales:

- Figura 1 muestra la construcción esquemática de un dispositivo de seguridad,
- Figura 2 muestra la primera secuencia para ejemplificar el método de monitoreo de los movimientos de recorrido de un ascensor,
- 5 Figura 3 muestra una secuencia adicional que ejemplifica el método para el monitoreo de los movimientos de un ascensor, y
- Figura 4 muestra una vista esquemática de un ascensor con un dispositivo de seguridad.
- 10

Se suministran las partes y funciones equivalentes con los mismos números de referencia.

- 15 En la Figura 1 se ilustra un dispositivo de control electrónico 11 (ECU 11) que comprende los sensores 12 y 13, así como un sensor de velocidad 14 o un sensor de recorrido 14.1. El ECU 11 es parte del sistema electrónico de regulación de un cuerpo de recorrido operado electrónicamente, o ascensor. Los sensores de aceleración 12 y 13 se ubican directamente en el ECU 11, en tanto que el sensor de velocidad 14 o el sensor de recorrido 14.1 se ubican fuera del ECU 11 y solo una señal de sensor de velocidad v o una señal de sensor de recorrido s se pasa a un primer microprocesador 16 en el ECU 11. De requerirse, el primer microprocesador 16 calcula la señal v del sensor de velocidad a partir de la señal de recorrido s .
- 20
- 25 Un Segundo microprocesador 15 obtiene las señales de los sensores de aceleración a_1 y a_2 de los sensores 12 y 13 y les hace verificación de plausibilidad. Al mismo tiempo, el segundo microprocesador 15 calcula la velocidad V_{a1} a partir de las señales de sensor de aceleración a_1 y a_2 por medio de una regla de integración y ejecuta un algoritmo de falla de sistema con el fin de reconocer fallas de causa común de los sensores de aceleración a_1 y a_2 .
- 30

- La velocidad V_{a1} es transmitida al primer microprocesador 16, el cual compara la velocidad V_{a1} con la velocidad v , y por ende verifica la plausibilidad. Además, el primer microprocesador 16 calcula una aceleración a_v por medio de una regla de diferenciación y pasa la aceleración a_v al segundo microprocesador 15. El segundo microprocesador 15 ahora compara la aceleración a_v con las señales de sensor de aceleración a_1 y a_2 para
- 35

verificar plausibilidad. Si como consecuencia del análisis de plausibilidad se reconoce un sensor con fallas, puede generarse la correspondiente señal de advertencia W o puede detenerse el ascensor, por ejemplo luego de finalizar un ciclo de recorrido.

5 Además, el segundo microprocesador 15 y el primer microprocesador 16 comparan constantemente los valores de aceleración a_v , a_1 y a_2 , así como los valores de velocidad v y v_1 contra valores umbral predeterminados. El segundo microprocesador 15 compara los valores a_1 , a_2 y a_v contra valores umbral predeterminados, mientras que el primer microprocesador 16 compara los valores v_{a1} y v contra valores umbral predeterminados.

10

Si uno de los valores, a_v , a_1 , v , o v_{a1} excede un umbral predeterminado y se excluye una falla de sensor o no se puede identificar una señal errónea sin lugar a dudas, se produce un ítem de información de seguridad S_k para reducir el par motor o para activar el proceso de frenado, en el microprocesador que haya determinado el exceso del valor umbral.

15

Sobrepasar el umbral en la primera etapa de activación usualmente resulta en la reducción del par motor o en una detención controlada del ascensor, mientras que sobrepasar el umbral en la segunda etapa de activación conlleva al inicio del proceso de frenado.

20

De ser necesario, el segundo microprocesador 15 se divide en un primer sub-procesador 15.1 y un segundo sub-procesador 15.2, con el fin de que la evaluación y comparación en conexión con un sensor de aceleración 12 sea llevada a cabo por el primer sub-procesador 15.1 y la evaluación y comparación en conexión con el otro sensor de aceleración 13 sea llevada a cabo por el segundo sub-procesador 15.2. Como consecuencia, las fallas posibles en la región de los procesadores podrán ser detectadas.

25

En tal caso, el segundo microprocesador 15 procesa preferiblemente los datos producidos de al menos un sensor de aceleración, 12, 13 y el segundo medio de cómputo 16 evalúa los datos producidos por al menos un sensor de velocidad 14, o sensor de recorrido 14.1.

30

Una secuencia posible de un método puede ser vista en la Figura 2, en forma de un diagrama de flujo. El valor de aceleración a_1 se registra en el paso 21 del método. Dependiendo de ello, al mismo tiempo se registran dos valores de velocidad v_1 y v_2 en el método 22. En el paso 24 se lleva a cabo una comparación del valor de aceleración a_1 contra un valor umbral predeterminado. Si el valor de aceleración a_1 excede el valor

35

umbral para la aceleración a , se produce la información de seguridad Sk correspondiente y de acuerdo con el par motriz, el cual produce la aceleración, éste se reduce o se inicia el proceso de frenado. En la medida en que el valor de aceleración $a1$ no exceda el umbral predeterminado de aceleración, no hay reacción en el paso 24. Simultáneamente con el

5 paso 24, el valor de aceleración $a1$ se recalcula en el paso 23 por medio de una función de integración para formar el valor de velocidad va . La determinación de plausibilidad y verificación de errores de los valores registrados para la velocidad $v1$ y $v2$ ocurre en el paso 25 del método. En tanto los valores de velocidad $v1$ y $v2$ sean plausibles y no se reconozca ningún error, el proceso continúa con los pasos 26 y 27. De lo contrario, por

10 ejemplo, se emite la señal de alarma W .

En el paso 26 del método se lleva a cabo una comparación entre los valores de velocidad $v1$ y $v2$ con el umbral vs . Si al menos uno de los valores de velocidad $v1$ y $v2$ supera el umbral de velocidad vs , se produce el ítem de información de seguridad Sk y de acuerdo

15 con el par motor, el cual mueve el ascensor, éste se adapta o se inicia el proceso de frenado. Si ninguno de los valores de velocidad $v1$ y $v2$ supera el umbral predeterminado para la velocidad, no habrá reacción alguna. Simultáneamente, los valores de velocidad $v1$ o $v2$ se recalculan en el paso 27 por medio de una regla de diferenciación para formar una aceleración media a . Finalmente, la determinación de plausibilidad y verificación de

20 errores de los valores de velocidad $v1$ y $v2$, que han sido registrados en el paso 22, con el valor de velocidad va calculado en el paso 23, se llevan a cabo en el paso 28 del método. Paralelo a ello, la determinación de plausibilidad y verificación de errores del valor de aceleración a registrado en el paso 21, y del valor de aceleración $a1$ calculado en el paso 27, se llevan a cabo en el paso 29. En la medida en que se reconozcan implausibilidades

25 o errores en uno de los pasos 28 y 29, se emitirá la señal de alarma W apropiada, y el ascensor se detendrá inmediatamente o al finalizar el ciclo de recorrido.

Una variante alternativa o suplementaria de una posible secuencia del método se ilustra en la Figura 3. El ECU 11 consta de un primer microprocesador 30 y un segundo

30 microprocesador 36. Los sensores de aceleración 12 y 13 están asociados al primer microprocesador y el sensor de velocidad 14 o el sensor de recorrido 14.1 está asociado al segundo microprocesador 36.

Las señales de aceleración $a1$ y $a2$ de los dos sensores de aceleración 12 y 13 se

35 comparan con el valor umbral de aceleración como en el primer paso 31.1, 31.2 en el primer microprocesador 30. En la medida en que una de las dos señales de aceleración

excedan el valor umbral, es decir a_1 o $a_2 >$ el umbral, se genera el ítem de información de seguridad s_k y de acuerdo con el par motor, el cual mueve el ascensor, se adapta o se da inicio al proceso de frenado.

- 5 La determinación de plausibilidad y verificación de error en las señales registradas de aceleración a_1 y a_2 se llevan a cabo más adelante en los pasos 32.1 y 32.2. En la medida en que las señales de aceleración a_1 y a_2 sean plausibles, es decir, si la diferencia entre los dos valores se halla por debajo de un valor umbral ε y por ello no se detecta ningún error, la señal de estado se registra como OK. De lo contrario, se emite la señal de alarma
- 10 W. En consecuencia, por ejemplo, se requerirá de mantenimiento, o dependiendo de las evaluaciones posteriores, el sistema continúa en operación, se detiene, o continúa operando solo en modo reducido.

- En otro paso 33.1, 33.2, las señales de aceleración a_1 y a_2 se recalculan por medio de una función de integración, $V_{a1,2} = F_{a1,2}$, en valores de velocidad V_{a1} o V_{a2} y estos valores se comparan entre ellos en el paso 34.1, 34.2. En la medida en que la diferencia entre las señales de aceleración a_1 y a_2 se halle por debajo de un valor umbral de error ε , la señal de estado se registrará como OK. De lo contrario, se emite la señal de alarma W. es obvio que el valor umbral de error ε al que se ha hecho referencia anteriormente
- 15
- 20 corresponde en cada caso a los valores a comparar, tales como velocidad, aceleración, etc.

- Adicionalmente, en el siguiente paso 35.1, 35.2, los valores de velocidad V_{a1} y V_{a2} se comparan con un valor umbral de velocidad V_s . En la medida en que uno de los dos valores supere el umbral de velocidad V_s , es decir, V_{a1} o $V_{a2} > V_s$, se genera el ítem de seguridad s_k .
- 25

- El primer microprocesador 30 se divide preferiblemente en dos sub-procesadores, 30.1 y 30.2, en donde los dos sensores de aceleración 12 y 13 se comparten. Los dos sub-procesadores pueden llevar a cabo los pasos de comparación y cálculo en paralelo, en virtud de los cuales se pueden reconocer las fallas de los procesadores. La determinación de plausibilidad y verificación de errores de los pasos 32.1, 32.2 y 34.1, 34.2 pueden ser también llevados a cabo con redundancia recíproca en los dos sub-procesadores 30.1, 30.2, o pueden ser llevados a cabo por uno de los dos sub-procesadores.
- 30

35

La señal de velocidad V del sensor de velocidad 14 se precisa o detecta en el segundo

procesador 36. Como alternativa (ilustrada con líneas punteadas), se detecta un valor de V por medio de, por ejemplo, un tacómetro. Sin embargo, preferiblemente se usa el sensor de recorrido 14.1 el cual detecta, por ejemplo por medio de incrementos de recorrido, una diferencia de recorrido s a partir de la cual se deriva o precisa el valor de velocidad V por medio de la rutina de cálculo 14.2.

Adicionalmente, en el paso de verificación 39, el valor de velocidad V se compara con un umbral de velocidad V_s . En la medida en que el valor de V supere el valor umbral, es decir $V > V_s$, se produce el ítem de información de seguridad sk.

10

Además, en el paso de comparación 37 se verifica si las señales de estado de los pasos de determinación y verificación de errores 32.1, 32.2, 34.1, 34.2 se registran como OK por el primer microprocesador o si se emitió una señal de alerta W. Adicionalmente, se compara el valor de velocidad V con los valores de velocidad V_{a1} y V_{a2} calculados por el primer microprocesador 30. En la medida en que la diferencia entre las respectivas velocidades V_{a1} y V_{a2} calculadas a partir del valor de velocidad V se hallen por debajo del umbral de error ε , la señal de estado se registrará como Ok. De lo contrario, se produce la señal de advertencia W.

Si se ha establecido hasta este momento, por medio del paso de comparación 37 que todas las señales de estado de los pasos de determinación de plausibilidad y verificación de errores 32.1, 32.2, 34.1, 34.2 y 37 se han registrado como OK, se continúa la operación del dispositivo de monitoreo o del dispositivo electrónico de control 11. De lo contrario, se da inicio a un posterior análisis de error 38.

25

Si de acuerdo con el paso 38.1 del análisis de error 38, los valores de velocidad V_{a2} y V se hallan dentro de la banda de tolerancia predeterminada, mientras que V_{a1} y V se hallan fuera de la banda de tolerancia, entonces puede establecerse que la señal de aceleración a_1 o la rutina de cálculo asociada presenta fallas.

30

Si de acuerdo con el paso 38.2 los valores de velocidad V_{a1} y V se hallan dentro de la banda de tolerancia predeterminada, mientras que V_{a2} y V se hallan fuera de la banda de tolerancia predeterminada, entonces podrá establecerse que la señal de aceleración a_2 del sensor o el cálculo asociado presenta fallas.

35

Si, sin embargo, de acuerdo con el paso 38.3, las señales de aceleración a_1 y a_2 se

hallan dentro de la banda de tolerancia predeterminada, pero los valores comparativos de V_{a2} con V y V_{a1} con V se hallan fuera de la banda de tolerancia predeterminada, entonces podrá establecerse que la señal de velocidad V o posiblemente el cálculo asociado presenta fallas.

5

De este modo, la señal fallida puede ser determinada selectivamente y el ingeniero de mantenimiento podría reemplazar rápidamente el componente involucrado. Durante el tiempo de operación y hasta el cambio del componente defectuoso, la señal fallida puede suprimirse o ser reemplazada por una de las dos señales intactas.

10

Los procedimientos preferidos para monitorear los recorridos del objeto s , s_1 , s_2 , velocidades del objeto v , v_1 , v_2 , y las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto se distinguen de este modo en las modalidades ilustradas, en las cuales:

15

1) Al menos los recorridos s , s_1 , s_2 , las velocidades v , v_1 , v_2 , o al menos las aceleraciones a , a_1 , a_2 , se detectan de forma redundante.

20

2) Los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto se detectan de manera redundante y las aceleraciones a , a_1 , a_2 se detectan individualmente, o
Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto se detectan de manera redundante y las aceleraciones a , a_1 , a_2 se detectan individualmente, o
Las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto se detectan de manera redundante y las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto o los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto se detectan de manera individual.

25

3) Los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto y/o las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto y/o las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto son sometidas a verificaciones de plausibilidad y/o a verificación de errores.

30

4) Los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto o las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto o las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto son reconocidas como plausibles si se cumple la condición $|a_1 - a_2| < \epsilon$ o $|v_1 - v_2| < \epsilon_1$ o $|s_1 - s_2| < \epsilon_2$, donde ϵ , ϵ_1 y ϵ_2 son los valores máximos de la diferencia tolerable.

35

5) la verificación de errores se lleva a cabo por medio de un sistema de algoritmos

de error, que compara el comportamiento de los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto, las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto o las aceleraciones a , a_1 , a_2 detectados de forma redundante entre ellas, o los valores equivalentes calculados a partir de ellos entre sí.

- 5
- 6)
- Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto y/o los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto se calculan a partir de las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto por medio de reglas de integración.
- 10
- 7)
- Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto y/o las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto se calculan a partir de los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto por medio de una regla de diferenciación.
- 15
- 8)
- Las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto se comparan en una primera etapa de activación contra un valor umbral para la aceleración y , en el caso de superar ese valor umbral de aceleración, se lleva a cabo la adaptación y/o apagado del par motor, o se activa la función de frenado.
- 20
- 9)
- Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto se comparan en una segunda etapa de activación con un valor umbral para la velocidad, y en caso de superar ese valor umbral de velocidad, se lleva a cabo la adaptación y/o apagado del par motor, o se activa la función de frenado.
- 25
- 10)
- Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto se calculan en la segunda etapa de activación a partir de las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto.
- 11)
- Las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto son detectadas por medio de señales de sensores de aceleración.
- 30
- 12)
- Las velocidades v , v_1 , v_2 del objeto se detectan por medio de señales de sensores de velocidad, por ejemplo tacogeneradores, y/o los recorridos s , s_1 , s_2 del objeto se detectan por medio de señales de recorrido, tales como sensores incrementales o codificadores.
- 35
- 13)
- Las señales de los sensores de aceleración y/o las señales de los sensores de velocidad y/o las señales de los sensores de recorrido se evalúan directamente

sin procesamiento previo y/o filtrado y/o recálculo.

- 14)
- El valor umbral para las aceleraciones a , a_1 , a_2 del objeto se ubica sobre una aceleración máxima permisible dependiente del objeto y el valor umbral para las
- 5
- velocidades v , v_1 , v_2 del objeto se ubica sobre una velocidad máxima permisible dependiente del objeto.
- 15)
- Las señales de aceleración se detectan por medio de sensores de aceleración y/o las señales de velocidad se detectan por medio de sensores de velocidad y/o
- 10
- las señales de recorrido se detectan por medio de sensores de recorrido.
- 16)
- Los sensores de aceleración, los sensores de velocidad, y/o los sensores de recorrido se calibran en una ocasión, o de forma repetida.
- 15
- 17)
- Las señales de los sensores de aceleración son sujetas a determinación de plausibilidad por medio de señales de sensores de velocidad, en la que la velocidad calculada a partir de las aceleraciones a_1 , a_2 del objeto se compara con la velocidad detectada por medio de sensores de velocidad o con la velocidad calculada a partir de las señales de los sensores de recorrido.
- 20
- 18)
- Se lleva a cabo una mutual determinación de plausibilidad de todos los sensores de velocidad o de recorrido y los sensores de aceleración presentes.
- 19)
- La bandas de tolerancia se usan para la verificación de errores, en donde se reconocen errores gracias al posicionamiento de las aceleraciones a , a_1 , a_2 y/o las velocidades v , v_1 , v_2 y/o los recorridos s , s_1 , s_2 dentro y/o fuera de las
- 25
- bandas de tolerancia.
- 20)
- Las bandas de tolerancia predeterminadas para la verificación de error se usan solo cuando se puede excluir la presencia de sensores con fallas o redundantes.
- 30

Los dispositivos electrónicos de control preferidos 11 para monitorear las velocidades v , v_1 , v_2 y las aceleraciones a , a_1 , a_2 comprenden, por ejemplo, un primer medio electrónico de cómputo 15 o los correspondientes primeros procesadores 30, los cuales llevan a cabo

35

la evaluación de la información producida por los sensores, y dependiendo del resultado de tal evaluación, inician la reducción y/o apagado del par motor, y/o la activación de un

dispositivo de frenado, donde el dispositivo de control 11 ejecuta un proceso como el de los ejemplos 1 a 20, o una combinación de tales ejemplos.

Preferiblemente comprende un segundo medio de cómputo 16 o un segundo procesador 36, el cual comparte datos con el primer medio de cómputo o procesador. En tal caso, el segundo medio de cómputo 16 o el segundo procesador 36, preferiblemente y de manera similar ejecuta la evaluación de la información producida por los sensores y dependiendo del dependiendo del resultado de tal evaluación, inician la reducción y/o apagado del par motor, y/o la activación de un dispositivo de frenado.

10

Tal como se ilustra en la figura 4, el dispositivo electrónico de control (ECU 11) se instala en un elevador, preferiblemente en el ascensor 40, con el fin de monitorear los movimientos de recorrido del mismo. En el ejemplo, el ascensor se apoya y mueve por medio de los medios de soporte 41. Los medios de soporte 41 se fijan y suspenden en un extremo, por ejemplo acoplados a la estructura del edificio (no ilustrado). En el otro extremo son móviles por medios motores, como lo indican las flechas en la Figura 4. Los medios de soporte se guían bajo el ascensor 40, en cuyo caso son desviados por los rodillos de soporte 43.1, 43.2, 43.3, 43.4. El ascensor es guiado por medio de los rieles guía 42. Obviamente, el respectivo medio de soporte 41 es el resultado de la necesidad de soportar una carga determinada y la ejecución constructiva del sistema elevador. En el ejemplo, el dispositivo electrónico de control (ECU) 11 se halla asociado a uno de los rodillos de soporte 43.1, es decir, un transmisor incremental para la detección del recorrido del ascensor se deriva directamente del movimiento rotacional del rodillo de soporte 43.1. el ECU 11 está construido según se explicó en los ejemplos previos. Así, los movimientos de recorrido del ascensor 40 pueden ser monitoreados confiablemente y de manera óptima en términos de costos. El impulso de los rodillos de soporte se asegura por la alta fuerza de soporte transmitida al ascensor por medio del rodillo de soporte. Adicionalmente, otro ECU 11.1 o al menos algunos de los sensores redundantes pueden ser acoplados a otro rodillo de soporte 43.3, preferiblemente no impulsado por el mismo medio de soporte (ilustrado con líneas punteadas en la Figura 4). Por consiguiente, se puede incrementar la confiabilidad ya que, por ejemplo, un medio de soporte que se afloje puede conllevar a alteraciones del movimiento en el rodillo de soporte correspondiente, lo cual puede ser detectado por las rutinas suplementarias de comparación. Estas rutinas de comparación pueden integrarse en el ECU 11 o el ECU 11.1, o puede suministrarse una caja complementaria para comparaciones.

Preferiblemente, el al menos un sensor de aceleración 12, 13 se integra constructivamente en la cubierta del dispositivo de control 11. El experto puede decidir repartir los sensores con microprocesadores y sub-microprocesadores.

REIVINDICACIONES

1. Método para monitorear los movimientos de recorrido (s , $s1$, $s2$, v , $v1$, $v2$, a , $a1$, $a2$) de un ascensor, en el que los movimientos de recorrido se determinan por recorridos (s , $s1$, $s2$), velocidades (v , $v1$, $v2$) o aceleraciones (a , $a1$, $a2$) de un ascensor, donde al menos los recorridos (s , $s1$, $s2$) o las velocidades (v , $v1$, $v2$) o las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) son sometidas a detección redundante, caracterizada porque los recorridos (s , $s1$, $s2$) o las velocidades (v , $v1$, $v2$) se detectan de forma redundante y las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) se detectan de forma singular, o
- las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) se detectan de forma redundante y los recorridos (s , $s1$, $s2$) o las velocidades (v , $v1$, $v2$) se detectan de forma singular, o
- los recorridos (s , $s1$, $s2$) o las velocidades (v , $v1$, $v2$) y las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) se detectan de forma redundante.
2. El método, de acuerdo con la reivindicación 1, se caracteriza por:
las velocidades ($v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$) y/o los recorridos ($s_{(a)}$, $s_{(a)1}$, $s_{(a)2}$) se calculan a partir de las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) por medio de una regla de integración,
y/o
las velocidades ($v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) y/o las aceleraciones ($a_{(a)}$, $a_{(a)1}$, $a_{(a)2}$) se calculan a partir de los recorridos (s , $s1$, $s2$) por medio de una regla de diferenciación,
y/o
las aceleraciones ($a_{(a)}$, $a_{(a)1}$, $a_{(a)2}$) se calculan a partir de las velocidades (v , $v1$, $v2$) por medio de una regla de diferenciación.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 se caracteriza por:
una verificación de error se ejecuta por medio de algoritmos de error del Sistema, los cuales comparan el comportamiento de los recorridos (s , $s1$, $s2$, $s_{(a)}$, $s_{(a)1}$, $s_{(a)2}$) o velocidades (v , $v1$, $v2$, $v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$, $v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) y calculadas de forma redundante y las aceleraciones detectadas (a , $a1$, $a2$) entre ellas y/o
incluye una verificación de plausibilidad por medio de la comparación de los recorridos (s , $s1$, $s2$) detectados de forma redundante o las velocidades (v , $v1$, $v2$, $v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$, $v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) detectadas de forma redundante o calculadas o las aceleraciones (a , $a1$, $a2$) detectadas de forma redundante, en la cual los movimientos detectados se reconocen como plausibles cuando se cumple la $|a1 - a2| < \varepsilon$ o $|v1 - v2| < \varepsilon1$ o $|s1 - s2| < \varepsilon2$, donde ε , $\varepsilon1$ y $\varepsilon2$ son los valores de diferencia máxima permisible.

4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 o 3, se caracteriza porque la aceleración detectada (a , a_1 , a_2) se somete a determinación de plausibilidad por medio de la velocidad detectada (v , v_1 , v_2) en que la velocidad ($v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$) calculada a partir de las aceleraciones (a , a_1 , a_2) se compara con la velocidad detectada (v , v_1 , v_2), o
- 5 la primera aceleración (a , a_1 , a_2) se somete a determinación de plausibilidad por medio de los recorridos detectados (s , s_1 , s_2) en que una velocidad ($v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$) calculada a partir de las aceleraciones (a , a_1 , a_2) se compara con la velocidad ($v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) calculada a partir de los recorridos detectados (s , s_1 , s_2).
- 10 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, se caracteriza porque las aceleraciones (a , a_1 , a_2) se comparan en la primera etapa de activación con el valor umbral de aceleración y, si se sobrepasa el valor umbral de aceleración, se lleva a cabo la adaptación y/o apagado del par motor o, si se sobrepasa el umbral de aceleración, se activa la función de frenado.
- 15 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, se caracteriza porque las velocidades detectadas o calculadas (v , v_1 , v_2 , $v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$, $v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) se comparan en una segunda etapa de activación con el valor umbral de velocidad y, si se sobrepasa el valor umbral de velocidad se lleva a cabo la adaptación y/o apagado del par motor o, si se sobrepasa el umbral de velocidad, se activa la función de frenado d.
- 20 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, se caracteriza porque las aceleraciones (a , a_1 , a_2) se detectan por medio de sensores de aceleración y las velocidades (v , v_1 , v_2) se detectan por medio de señales de sensores, preferiblemente tacogeneradores, y/o los recorridos (s , s_1 , s_2) se detectan por medio de señales de sensores de recorrido, preferiblemente por medio de sensores incrementales.
- 25 8. El dispositivo electrónico de control (11) para monitorear los movimientos de recorrido (s , s_1 , s_2 , v , v_1 , v_2 , a , a_1 , a_2) de un ascensor, en el que los movimientos de recorrido se determinan por recorridos (s , s_1 , s_2), velocidades (v , v_1 , v_2) o aceleraciones (a , a_1 , a_2) del ascensor, comprende un primer medio de cómputo o procesador (15, 30), el cual lleva a cabo la evaluación de las señales producidas por los sensores y dependiendo del resultado de la evaluación de las señales producidas por los sensores,
- 30 inicia la adaptación y/o apagado del par motor y/o la activación del dispositivo de frenado del ascensor, con la característica de que el dispositivo de control (11) ejecuta un método
- 35

de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7.

9. El dispositivo de control, de acuerdo con la reivindicación 8, se caracteriza porque el dispositivo de control (11) puede montarse en el ascensor y el dispositivo de control
5 puede activar un dispositivo de frenado acoplado al ascensor.

10. El dispositivo de control, de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 y 8, se caracteriza porque el dispositivo de control (11) comprende un segundo medio electrónico de cómputo o procesador (16, 36), el cual comparte ítems de información con el primer
10 medio de cómputo o procesador (15, 30), donde el segundo medio de cómputo o procesador (16, 36) también lleva a cabo la evaluación de la información producida por los sensores y dependiendo del resultado de la evaluación de las señales producidas por los sensores, inicia la adaptación y/o apagado del par motor y/o la activación del dispositivo de frenado del ascensor.

15

11. El dispositivo de control, de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 9 y 10, se caracteriza porque al menos un sensor de aceleración (12, 13) se integra constructivamente a la carcasa del dispositivo de control.

20 12. Cabina con un dispositivo de frenado y un dispositivo de control (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, donde la cabina (40) incluye al menos un rodillo de desvío (43.1) y al menos un medio de soporte (42) sostiene la cabina (40) por medio del primer rodillo de desvío (43.1), donde el primer rodillo de desvío (43.1) incluye o acciona un primer sensor de velocidad, preferiblemente un primer tacogenerador, para
25 generar una primera señal de velocidad o una primera señal de recorrido, preferiblemente un primer sensor incremental para generar una primera señal de recorrido.

13. Cabina de acuerdo con la reivindicación 12, en la cual la cabina (40) incluye al menos un segundo rodillo de desvío (43.2, 43.3, 43.4) y el primer medio de soporte o un
30 segundo medio de soporte sostienen de manera conjunta la cabina (40) por medio del segundo rodillo de desvío (43.2, 43.3, 43.4), y donde el segundo rodillo de desvío (43.2, 43.3, 43.4) incluye o acciona un segundo dispositivo de control (11.1) o un segundo sensor de velocidad, preferiblemente un segundo tacogenerador, para generar una segunda señal de velocidad o una segunda señal de recorrido, preferiblemente un
35 segundo sensor incremental para general una segunda señal de recorrido.

14. Cabina de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 y 13, donde el primer sensor de velocidad o el primer sensor de recorrido se hallan conectados al primer medio de cómputo o procesador y en el caso de una modalidad de acuerdo con la reivindicación 13, el segundo sensor de velocidad o el segundo sensor de recorrido se conectan a un
- 5 segundo medio de cómputo o procesador, donde el primero, y de ser necesario, el segundo medio de cómputo o procesador se hallan conectados al primer y segundo sensor de aceleración, para detectar las aceleraciones (a , a_1 , a_2).

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
1. August 2013 (01.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/110693 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B66B 5/06 (2006.01) B66B 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/051318

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Januar 2013 (24.01.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102012201086.6	25. Januar 2012 (25.01.2012)	DE
12189011.5	18. Oktober 2012 (18.10.2012)	EP
12190499.9	30. Oktober 2012 (30.10.2012)	EP

(71) Anmelder: INVENTIO AG [CH/CH]; Seestrasse 55, CH-6052 Hergiswil (CH).

(72) Erfinder: STÖLZL, Stefan; Lärchenweg 4, 69469 Weinheim (DE). SCHMIDT, Thomas; Kanonenstrasse 20D, 61389 Schmitten (DE). DEGEN, Michael; Hasselmannring 4, 61352 Bad Homburg (DE). DÜCHS, Dominik; An den Platzäckern 5, 55127 Mainz (DE). SCHREINER, Frank; Saalburgstrasse 61, 61381 Friedrichsdorf (DE). BÜTLER, Erich; Sonnhaldenrain 50, CH-6030 Ebikon (CH). GEISSHÜSLER, Michael;

Himmelrichstrasse 3, CH-6003 Luzern (CH). GREMAUD, Nicolas; Im Leemann 5, CH-8805 Richterswil (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

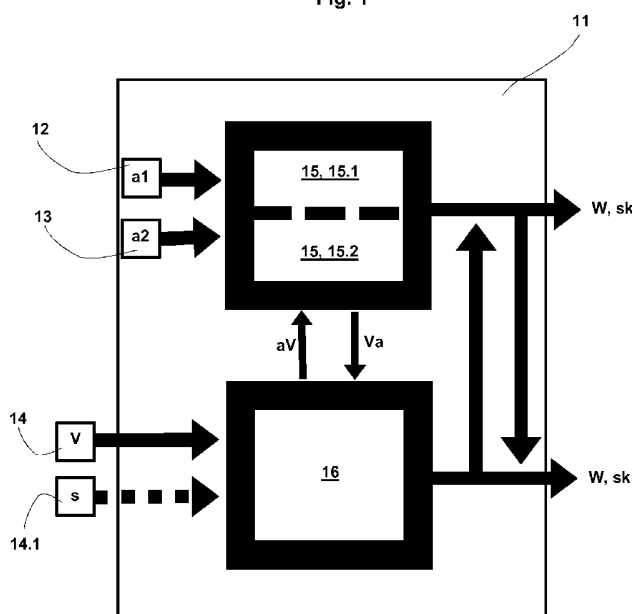
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND CONTROL DEVICE FOR MONITORING TRAVELLING MOVEMENTS OF A LIFT CABIN

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND STEUEREINRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON FAHRBEWEGUNGEN EINER AUFZUGSKABINE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring travelling movements of a lift cabin, to an electronic control device for monitoring travelling movements of a lift cabin, and to a lift cabin having a corresponding control device. Travelling movements (s, v, a) of a lift cabin are substantially travels (s), speeds (v) or accelerations (a) of the lift cabin. At least some travelling movements are detected redundantly for the purpose of monitoring. Here, either the travels (s) or the speeds (v) are detected redundantly and the accelerations (a) are detected singly, or alternatively, the accelerations (a) are detected redundantly and the travels (s) or the speeds (v) are detected singly, or preferably, the travels (s) or the speeds (v) and the accelerations (a) can be detected redundantly. The electronic control device is preferably arranged in the region of supporting rollers of the lift cabin.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine, eine elektronische Steuereinrichtung zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine sowie eine Aufzugskabine mit einer entsprechenden Steuereinrichtung. Fahrbewegungen (s, v, a) einer Aufzugskabine,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

sind im wesentlichen Wege (s), Geschwindigkeiten (v) oder Beschleunigungen (a) der Aufzugskabine. Zumindest einzelne Fahrbewegungen werden zum Zwecke der Überwachung redundant erfasst. Hierbei werden entweder die Wege (s) oder die Geschwindigkeiten (v) redundant und die Beschleunigungen (a) einfach erfasst, oder alternativ werden die Beschleunigungen (a) redundant und die Wege (s) oder die Geschwindigkeiten (v) einfach erfasst, oder vorzugsweise können die Wege (s) oder die Geschwindigkeiten (v) und die Beschleunigungen (a) redundant erfasst werden. Die elektronische Steuereinrichtung ist vorzugsweise im Bereich von Tragrollen der Aufzugskabine angeordnet.

**Verfahren und Steuereinrichtung zur Überwachung von Fahrbewegungen einer
Aufzugskabine**

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine, eine elektronische Steuereinrichtung zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine sowie eine Aufzugskabine mit einer entsprechenden Steuereinrichtung.

10

Dynamisch bewegte Objekte, wie in der vorliegenden Ausführung Fahrstühle, beziehungsweise Aufzugskabinen, dürfen in der Regel vorgegebene Beschleunigungen und Geschwindigkeiten aus Sicherheitsgründen nicht überschreiten, da sonst sowohl Verletzungen der transportierten Menschen als auch Beschädigungen am bewegten Objekt selbst nicht mehr ausgeschlossen werden können. Daher ist üblicherweise eine an das Objekt angepasste Steuereinrichtung vorgesehen, welche eine zu hohe Beschleunigung erkennt und das Antriebsmoment entsprechend reduziert beziehungsweise bei zu hohen Geschwindigkeiten eine Bremsfunktion aktiviert.

15

20

Aus dem Stand der Technik sind in diesem Zusammenhang einerseits mechanische Vorrichtungen bekannt, die bei zu hohen Geschwindigkeiten ein Notbremsystem aktivieren. Ebenso sind elektronische Steuereinrichtungen bekannt, die aufgrund eines erfassten Beschleunigungs- beziehungsweise Geschwindigkeitssensorsignals eine Antriebsmomentreduktion beziehungsweise eine Bremsfunktion einleiten. Aus Sicherheitsgründen werden dabei oftmals zwei unterschiedliche physikalische Sensorgrößen zur Geschwindigkeits- beziehungsweise Beschleunigungsbestimmung herangezogen. Ausserdem ist es bekannt, mittels des Geschwindigkeitssensorsignals zusätzlich eine Beschleunigung zu errechnen, und umgekehrt mittels des Beschleunigungssensorsignals zusätzlich eine Geschwindigkeit zu errechnen.

25

30

Von Bedeutung bei derartigen elektronischen Steuereinrichtungen ist es, dass die Erkennung eines Überschreitens eines sicherheitskritischen Schwellenwerts ausreichend schnell erfolgt, um vor Eintreten einer Verletzungs- oder Beschädigungsgefahr geeignete Gegenmassnahmen (z.B. Antriebsmomentreduktion oder Aktivieren einer

Bremsfunktion) zuverlässig einleiten zu können. Das ist besonders wichtig beim Einsatz in Aufzügen, da hierbei, beispielsweise bei Versagen von Tragmitteln, Freifallbedingungen eintreten können, was zu einer schnellen Zunahme einer Fallgeschwindigkeit führen kann. Die Erkennung des Überschreitens des sicherheitskritischen Schwellenwerts wird dabei oftmals mit einer Plausibilitätsprüfung der Sensorsignale sowie mit elektrischen Überwachungen kombiniert.

Bekannte Plausibilitätsprüfungen des Beschleunigungssensor- und des Geschwindigkeitssensorsignals sind dabei aus folgenden Gründen nachteilbehaftet:

- lange Fehlererkennungszeiten und Plausibilisierungszeiten aufgrund vorausgehender (modellbasierter) Umrechnung des Beschleunigungssensorsignals in ein Geschwindigkeitssignal beziehungsweise umgekehrt,
- hohe Fehlererkennungsschwellen und damit spätes Einleiten notwendiger Gegenmassnahmen im Falle zu grosser Beschleunigung beziehungsweise zu grosser Geschwindigkeit und
- hoher Applikationsaufwand bei der Kalibrierung der Sensoren sowie der (modellbasierten) Umrechnungsalgorithmen.

Gemäss einem Erfindungsgedanken wird daher vorgeschlagen, mindestens zwei Beschleunigungssensorsignale und mindestens ein Geschwindigkeitssensorial oder ein Wegsensorial gleichzeitig zur Plausibilitätsprüfung zu nutzen. Alternativ werden mindestens ein Beschleunigungssensorial und mindestens zwei Geschwindigkeitssensorsignale oder zwei Wegsensoriale gleichzeitig zur Plausibilitätsprüfung genutzt oder es werden jeweils mindestens zwei Beschleunigungssensorsignale und mindestens zwei Geschwindigkeitssensorsignale oder zwei Wegsensoriale gleichzeitig zur Plausibilitätsprüfung genutzt.

Damit ist sowohl eine im Wesentlichen schnelle Fehlererkennung eines Sensorsignals als auch ein im Wesentlichen schnelles Einleiten einer Gegenmassnahme bei Erkennen einer überhöhten Geschwindigkeit oder einer überhöhten Beschleunigung ermöglicht.

Vorzugsweise werden die benutzten Bewegungsgrössen kontinuierlich einer Plausibilitätsprüfung und/oder einer Fehlerprüfung unterzogen. Somit können autonom arbeitende Einrichtungen geschaffen werden, die Fahrbewegungen sicher überwachen können.

Die jeweiligen Sensorsignale werden bevorzugt in einer elektronischen Steuereinrichtung (ECU) ausgewertet. Die ECU ist dabei vorteilhafterweise am dynamisch bewegten Objekt, beziehungsweise an der Aufzugskabine angeordnet.

5

Die Aufzugskabine ist in der Regel von Tragmitteln getragen. Die Tragmittel sind dazu über Umlenkrollen geführt, welche an der Aufzugskabine angeordnet sind. Damit kann eine erforderliche Tragkraft im Tragmittel, entsprechend einem durch eine Anordnung der Umlenkrollen bestimmten Umhängefaktor, reduziert werden. Vorzugsweise sind
10 zumindest die Geschwindigkeitssensoren oder Wegsensoren zur Erfassung der Geschwindigkeitssensorsignale oder der Wegsensoren mit diesen Umlenkrollen zusammengebaut oder in diese integriert. Die Umlenkrollen sind wegen der hohen Tragbelastung sicher vom Tragmittel getrieben und die entsprechenden Geschwindigkeitssensorsignale oder Wegsensoren sind entsprechend genau und
15 sicher.

Vorzugsweise ist die elektronische Steuereinrichtung (ECU), beziehungsweise deren Prozessoreinheit mit Rechenwerk zur Auswertung der erfassten Geschwindigkeitssensorsignale oder Wegsensoren, ebenso in unmittelbarer Nähe der Umlenkrollen angeordnet. Allenfalls sind Sensorteile, beispielsweise ein
20 Inkrementensensor zur Erfassung von Inkrementenmarkierungen der Umlenkrolle, direkt auf einer Platine der Prozessoreinheit angeordnet. Vorzugsweise können auch ein Beschleunigungssensor, beziehungsweise die redundanten Beschleunigungssensoren, zur Erfassung der Beschleunigungssensorsignale ebenso auf dieser Platine angeordnet sein. Damit kann eine gesamte Fehler- und Plausibilitätsprüfung am Ort der Erfassung der
25 entsprechenden Signale vorgenommen werden.

Vorzugsweise sind, bei einer Aufzugskabine mit mehreren Umlenkrollen, mindestens zwei Umlenkrollen mit einer entsprechenden Prozessoreinheit mit Rechenwerk ausgestattet. So können sowohl einzelne Messgrößen zur Fehler- und Plausibilitätsprüfung ausgetauscht werden oder es können Resultate der einzelnen
30 Rechenwerke verglichen werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst bevorzugt eine erste Aktivierungsstufe, welche eine Reduktion, beziehungsweise eine Anpassung des Antriebsmoments des dynamisch bewegten Objekts, beziehungsweise der Aufzugskabine, ermöglicht. Dazu

werden vorteilhafterweise zwei Beschleunigungssensoren verwendet, welche bevorzugt baulich, wie vorgängig beschrieben, in die ECU integriert sind. Die Überwachung der beiden Beschleunigungssensorsignale a_1 und a_2 erfolgt dabei beispielsweise mittels Vergleich der beiden Beschleunigungssensorsignale. Sind die beiden

5 Beschleunigungssignale im Wesentlichen gleich, so liegen zuverlässige Werte vor. Im Wesentlichen gleich kann anhand der Ungleichung $|a_1 - a_2| < \varepsilon$ beurteilt werden. Liegt der Betrag $|a_1 - a_2|$ über einem vorgegebenen Schwellenwert ε , so ist eines der beiden Sensorsignale fehlerhaft. Sobald ein derartiger Fehler festgestellt wird, wird beispielsweise ein Warnsignal generiert, aufgrund dessen beispielsweise eine

10 Überprüfung vorgenommen werden kann. Liegt der Betrag $|a_1 - a_2|$ hingegen unterhalb des vorgegebenen Schwellenwerts ε , so kann mit den Beschleunigungssensorwerten zuverlässig eine Beschleunigung überwacht werden. Übersteigt die gemessene Beschleunigung einen vorgegebenen Schwellenwert für die Beschleunigung, so erfolgt eine Sicherheitsinformation aufgrund deren allenfalls zunächst eine Anpassung des

15 Antriebsmoments erfolgen kann. Die Anpassung kann abhängig von einem Beladungszustand und Fahrrichtung der Aufzugskabine eine Reduzierung oder eine Erhöhung des Antriebsmoments sein. Vielfach wird diese Anpassung oder Regelung des Antriebsmoments jedoch durch eine eigene, einem Antrieb der Aufzugskabine zugeordnete, Antriebsregelung wahrgenommen, wodurch diese erste Aktivierungsstufe

20 auch entfallen kann. Unabhängig davon können natürlich die Messwerte der Sensorsignale für eine Antriebsregelung, für eine Schachtinformation oder für eine andere Fahrinformation, der Steuerung des Gesamtaufzugs zur Verfügung gestellt werden. Eine Plausibilisierung der Beschleunigungssignale mit dem Geschwindigkeitssignal oder Wegsignal kann wie vorgängig ausgeführt durch Direktvergleich oder auch mittels

25 Umrechnung der anderen Bewegungsgrößen erfolgen. Diese Plausibilisierung dient dabei bevorzugt der generellen Überwachung der Sensorsignale.

Bevorzugt werden die mindestens zwei Beschleunigungssignale direkt und ohne vorhergehende Umwandlung, beziehungsweise Bearbeitung, ausgewertet. Daraus ergibt

30 sich der Vorteil, dass sehr feinfühlig und schnell auf eine Geschwindigkeitsänderung des dynamisch bewegten Objekts, beziehungsweise der Aufzugskabine, geschlossen werden kann, da schon die Tendenz zu einer hohen Geschwindigkeit erkannt wird und das Antriebsmoment entsprechend frühzeitig angepasst werden kann.

Im Folgenden wird unter dem Begriff Objekt die Aufzugskabine verstanden. Eine

Objektbewegung ist somit eine Aufzugskabinen-Bewegung oder eine Objektgeschwindigkeit ist eine Aufzugskabinengeschwindigkeit, etc.

5 Ein Schwellenwert für die Beschleunigung, bei dessen Überschreiten eine Anpassung des Antriebsmoments oder ein Abschalten des Antriebsmoments erfolgt, wird bevorzugt derart vorgegeben, dass eine zulässige Maximalbeschleunigung zuvor überschritten wird. Die gemessene Beschleunigung muss also oberhalb der zulässigen Beschleunigung sein, um das Antriebsmoment zu reduzieren oder abzuschalten.

10 Vorteilhafterweise ist bei Ausgabe der Sicherheitsinformation ausserdem eine zweite Aktivierungsstufe vorgesehen, welche von der ersten Aktivierungsstufe bevorzugt unabhängig ist. Die zweite Aktivierungsstufe aktiviert mindestens eine Brems Einrichtung (z.B. ein Notbremssystem) und/oder schaltet das Antriebsmoment ab. Dies erfolgt vorteilhafterweise auf Grundlage einer zu hohen Ist-Geschwindigkeit v , ggf. zusätzlich
15 kombiniert mit mindestens einer zu hohen Ist-Beschleunigung a_1 , beziehungsweise a_2 . Die Überprüfung der Sensorsignale und deren Plausibilisierung erfolgt dabei vorzugsweise wie vorgängig beschrieben.

20 Die bereits beschriebene Überwachung der Beschleunigung auf Überschreiten einer Schwellenbeschleunigung hin ermöglicht es, eine Vielzahl von fehlerhaften Betriebsbedingungen, nicht jedoch alle fehlerhaften Betriebsbedingungen, zu erkennen. Insbesondere unterhalb der Schwellenbeschleunigung liegende Beschleunigungen können ebenfalls zu sicherheitskritischen Überschreitungen der Schwellengeschwindigkeit führen. Solche Überschreitungen der Schwellengeschwindigkeit können durch
25 Überwachen eines Geschwindigkeitswerts erkannt werden.

Beispielsweise wird als Geschwindigkeitswert, die aus dem Beschleunigungssensorsignal berechnete Geschwindigkeit nach

$$v_a = F(a_1, a_2)$$

30 verwendet, wobei F eine geeignet gewählte Rechenvorschrift der zeitabhängigen Beschleunigungen a_1 , beziehungsweise a_1 und a_2 , ist. Bevorzugt handelt es sich bei F um eine Integralvorschrift. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass die erste und die zweite Aktivierungsstufe auf dem gleichen Sensorsignal (vorteilhafterweise dem Beschleunigung) basieren und dadurch die gemäss der ersten Aktivierungsstufe und der

zweiten Aktivierungsstufe einzuleitenden Massnahmen übereinstimmen. Eine Plausibilisierung und damit Überwachung des aus den Beschleunigungssensoren gewonnenen Geschwindigkeitswertes mit dem Geschwindigkeitssensorsignal V erfolgt bevorzugt über den Zusammenhang

5 $|V_a - V| < \varepsilon_1.$

Alternativ kann die Plausibilisierung und damit Überwachung des aus den Beschleunigungssensoren gewonnenen Geschwindigkeitswertes auch mit dem Wegsensorsignal s erfolgen. Dabei wird bevorzugt über eine Differenziervorschrift D das Geschwindigkeitssensorsignale V aus dem Wegsensorsignal s wie folgt berechnet

10 $V = D(s),$ und

die Plausibilisierung und damit die Überwachung des aus den Beschleunigungssensoren gewonnenen Geschwindigkeitswertes mit dem Wegsensorsignal s erfolgt somit bevorzugt über den Zusammenhang

15 $|V_a - V| < \varepsilon_1,$ beziehungsweise $|V_a - D(s)| < \varepsilon_1.$

Wird der Schwellenwert ε_1 überschritten, so sind die Sensorsignale nicht mehr plausibel und das System muss im Notfall direkt in einen sicheren Zustand überführt werden.

20 Damit hat das Geschwindigkeitssensorsignal, beziehungsweise das Wegsensorsignal bevorzugt die Aufgabe der Überwachung des aus den Beschleunigungssensorsignalen berechneten Geschwindigkeitssignals. Durch Umrechnung der Beschleunigungssensorsignale auf das Geschwindigkeitssignal und der allenfalls kontinuierlichen Umrechnung der Wegsensorsignale in das Geschwindigkeitssignal kann ein direkter Geschwindigkeitsvergleich durchgeführt werden. Durch Filterung der Signale
25 und (modellbasierte) Umrechnung der Signalwerte kann es hier jedoch - im Vergleich zur rein beschleunigungssensorbasierten Überwachung - zu einer zeitlichen Verzögerung kommen. Schnelle Bewegungsänderungen werden somit sicher durch Überwachung des Beschleunigungswerts erfasst und langsame Bewegungsänderungen können durch
30 Überwachung des Geschwindigkeitswertes erfasst werden.

Zeichnet sich durch die Überwachung des Schwellenwertes ε für die Schwellenbeschleunigung ein fehlerhaftes Verhalten der Sensoren ab, so kann durch die Verwendung von drei Sensoren (zwei Beschleunigungssensoren und ein

Geschwindigkeitssensor oder ein Wegsensor) dennoch eine Fehlertoleranz aufrechterhalten werden. Dabei wird zusätzlich bevorzugt die folgende Umrechnung durchgeführt:

$$Va1 = F(a1) \text{ und } Va2 = F(a2)$$

5

Vorteilhafterweise werden die folgenden Fälle unterschieden:

- 1) Liegen $Va1$ und V in einem vorgegebenen Toleranzband, $Va2$ und V hingegen ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbands, so ist $a2$ fehlerhaft.
- 2) Liegen $Va2$ und V in einem vorgegebenen Toleranzband, $Va1$ und V hingegen
10 ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, so ist $a1$ fehlerhaft.
- 3) Liegen $a1$ und $a2$ in einem vorgegebenen Toleranzband, $Va1$ und V sowie $Va2$ und V hingegen ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, so ist V fehlerhaft.

Diese Fallunterscheidung wird bevorzugt dann durchgeführt, wenn auf gemeinsamen
15 Ursachen basierende Fehler (sog. Common-Cause-Fehler) der redundant vorhandenen Sensoren ausgeschlossen werden können. Ist dies nicht ausgeschlossen, könnten etwa $a1$ und $a2$ durch unerkannte gemeinsame Abweichungen von einer initialen Kalibrierung Werte innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbands liefern, $Va1$ und V sowie $Va2$ und V aber jeweils ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes liegen. In diesem Fall wäre
20 nicht V , sondern wären $a1$ und $a2$ fehlerhaft. Daher werden bevorzugt an sich bekannte Fehlersystematik-Algorithmen ausgeführt, um Common-Cause-Fehler von (beliebigen) zwei der drei Sensoren zu erkennen oder es werden unterschiedliche Sensorfabrikate verwendet, um auf gemeinsamen Ursachen basierende Fehler auszuschliessen.

25 Eine derartige oder gattungsgemässe Fehlerbehandlung ermöglicht es, trotz eines erkannten Fehlers noch eine Grundfunktionalität bis zum Ende eines dem jeweiligen Anwendungsfall angemessenen Wartungsintervalls aufrechtzuerhalten. Dadurch kann ausserdem eine verbesserte Diagnose gestellt werden (z.B. ob ein Geschwindigkeitssensor oder ein Beschleunigungssensor ausgetauscht werden muss).
30 Eine Feststellung eines fehlerhaften Sensors kann beispielsweise eine Wartungsanforderung auslösen.

Weiterhin ist es möglich und bevorzugt, dass Geschwindigkeitssensorsignale verwendet werden, um ein Beschleunigungssignal zu berechnen. In diesem Fall wird anstelle einer

Integralvorschrift bevorzugt eine Differenzialvorschrift zum Berechnen des Beschleunigungssignals aus dem Geschwindigkeitssensorsignal verwendet. Die beschriebene Verarbeitung und Verwendung der Geschwindigkeitssignale und der Beschleunigungssignale ist entsprechend vertauscht.

5

Bevorzugt kann anstelle fester Schwellenwerte auch mit dynamischen Schwellenwerten gearbeitet werden. Die Schwellenwerte sind in diesem Fall abhängig von den jeweiligen Betriebsbedingungen des Objekts, wie z.B. der Geschwindigkeit des Objekts oder auch einer Distanz des Objekts zu einem Hindernis oder einem Fahrwegende.

10

Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Sensoren einmalig vor deren Verwendung, in definierten zeitlichen Abständen während deren Verwendung, unregelmässig oder nach Bedarf einem an sich bekannten Kalibrierverfahren unterzogen werden. Auch ein selbstregelndes Kalibrierverfahren ist möglich und bevorzugt. Ebenso sind beliebige Kombinationen der genannten Kalibrierverfahren möglich und bevorzugt.

15

Vorzugsweise findet eine gegenseitige Überwachung aller verwendeten Sensoren untereinander statt.

20

Bevorzugt wird die erfindungsgemässe Sicherheitseinrichtung ausserdem für Anwendungsfälle eingesetzt, bei denen allgemein eine Mindestbeschleunigung oder Mindestgeschwindigkeit gefordert wird, so dass bei Nicht-Einhaltung der Mindestbeschleunigung oder der Mindestgeschwindigkeit ebenfalls geeignete Sicherungsmassnahmen eingeleitet werden können.

25

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand von Figuren.

Es zeigen:

30

- Figur 1 einen schematischen Aufbau einer Sicherheitsvorrichtung,
- Figur 2 einen ersten beispielhaften Ablauf des Verfahrens zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine,
- Figur 3 einen weiteren beispielhaften Ablauf des Verfahrens zur Überwachung von Fahrbewegungen einer Aufzugskabine, und

Figur 4 eine schematische Ansicht einer Aufzugskabine mit einer Sicherheitsvorrichtung.

Gleichwirkende Teile und Funktionen sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

5

In Figur 1 ist eine elektronische Steuereinrichtung 11 (ECU 11) abgebildet, welche Beschleunigungssensoren 12 und 13 sowie einen Geschwindigkeitssensor 14 oder einen Wegsensor 14.1 umfasst. Die ECU 11 ist Teil der Regelelektronik eines elektrisch betriebenen Fahrstuhls, beziehungsweise einer Aufzugskabine. Die
10 Beschleunigungssensoren 12 und 13 sind direkt in der ECU 11 angeordnet, während der Geschwindigkeitssensor 14 oder der Wegsensor 14.1 ausserhalb der ECU 11 angeordnet ist und nur ein Geschwindigkeitssensorsignal v oder ein Wegsignal s an einen ersten Mikroprozessor 16 in der ECU 11 weiterführt. Im Bedarfsfall berechnet der erste Mikroprozessor 16 aus dem Wegsignal s das Geschwindigkeitssensorsignal v .

15 Ein zweiter Mikroprozessor 15 erhält die Beschleunigungssensorsignale $a1$ und $a2$ von den Beschleunigungssensoren 12 und 13 und prüft diese auf Plausibilität. Gleichzeitig errechnet der zweite Mikroprozessor 15 mittels einer Integralvorschrift eine Geschwindigkeit $Va1$ aus den Beschleunigungssensorsignalen $a1$ und $a2$ und führt einen Fehlersystematik-Algorithmus aus, um evtl. Common-Cause-Fehler der
20 Beschleunigungssensoren $a1$ und $a2$ zu erkennen.

Die Geschwindigkeit $Va1$ wird an den ersten Mikroprozessor 16 ausgegeben, welcher die Geschwindigkeit $Va1$ mit der Geschwindigkeit v vergleicht und somit auf Plausibilität prüft. Ausserdem errechnet der erste Mikroprozessor 16 mittels einer Differenziervorschrift eine Beschleunigung av und leitet die Beschleunigung av an den
25 zweiten Mikroprozessor 15 weiter. Der zweite Mikroprozessor 15 vergleicht nun die Beschleunigung av mit den Beschleunigungssensorsignalen $a1$ und $a2$ auf Plausibilität. Wird aufgrund der Plausibilitätsanalyse ein fehlerhafter Sensor erkannt, kann ein entsprechendes Warnsignal W generiert werden, oder die Aufzugskabine kann, beispielsweise nach Abschluss eines Fahrzyklus, stillgesetzt werden.

30 Weiter vergleichen der zweite Mikroprozessor 15 und der erste Mikroprozessor 16 ständig die Beschleunigungswerte av , $a1$ und $a2$ sowie die Geschwindigkeitswerte v und $Va1$ mit vorgegebenen Schwellenwerten. Der zweite Mikroprozessor 15 vergleicht die Werte $a1$, $a2$ und av mit vorgegebenen Schwellenwerten, während der erste Mikroprozessor 16 die Werte $va1$ und v mit vorgegebenen Schwellenwerten vergleicht.

Wenn einer der Werte a_v , a_1 , a_2 , v oder v_{a1} einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet und ein Sensorfehler ausgeschlossen ist, beziehungsweise ein fehlerhaftes Signal nicht zweifelsfrei identifiziert werden kann, wird eine Sicherheitsinformation S_k zur Reduzierung des Antriebsmoments, beziehungsweise zum Einleiten eines Bremsvorgangs, von demjenigen Mikroprozessor ausgegeben, welcher das Überschreiten des Schwellenwerts festgestellt hat.

Ein Überschreiten des Schwellenwerts führt in der Regel in einer ersten Aktivierungsstufe zu einer Reduzierung des Antriebsmoments oder zu einem kontrollierten Stillsetzen der Aufzugskabine, während ein Überschreiten des Schwellenwerts in einer zweiten Aktivierungsstufe zum Einleiten eines Bremsvorgangs führt.

Allenfalls ist der zweite Mikroprozessor 15 in einen ersten Teilprozessor 15.1 und einen zweiten Teilprozessor 15.2 unterteilt, so dass eine Auswertung und Vergleich im Zusammenhang mit dem einen Beschleunigungssensor 12 von dem ersten Teilprozessor 15.1 wahrgenommen wird und eine Auswertung und Vergleich im Zusammenhang mit dem anderen Beschleunigungssensor 13 von dem zweiten Teilprozessor 15.2 wahrgenommen wird. Dadurch können allfällige Fehler im Bereich der Prozessoren erkannt werden.

Vorzugsweise verarbeitet dabei der zweite Mikroprozessor 15 Sensorausgangsinformationen mindestens eines Beschleunigungssensors 12, 13 und das zweite elektronische Rechenwerk 16 wertet Sensorausgangsinformationen mindestens eines Geschwindigkeitssensors 14 oder eines Wegsensors 14.1 aus.

In Figur 2 ist ein möglicher Ablauf eines Verfahrens in Form eines Flussdiagramms zu sehen. In Verfahrensschritt 21 wird der Beschleunigungswert a_1 eingelesen. Unabhängig davon werden in Verfahrensschritt 22 gleichzeitig zwei Geschwindigkeitswerte v_1 und v_2 eingelesen. In Schritt 24 findet ein Vergleich des Beschleunigungswerts a_1 mit einem vorgegebenen Schwellenwert a_s für die Beschleunigung statt. Falls der Beschleunigungswert a_1 den vorgegebenen Schwellenwert a_s für die Beschleunigung übersteigt, wird eine entsprechende Sicherheitsinformation S_k ausgegeben und dementsprechend wird das Antriebsmoment, welches die Beschleunigung verursacht, reduziert oder ein Bremsvorgang eingeleitet. Sofern der Beschleunigungswert a_1 den vorgegebenen Schwellenwert für die Beschleunigung nicht übersteigt, erfolgt in Schritt 24 keine weitere Reaktion. Gleichzeitig zu Schritt 24 wird in Schritt 23 der

Beschleunigungswert a_1 mittels einer Integralfunktion in den Geschwindigkeitswert V_a umgerechnet. In Verfahrensschritt 25 findet eine Plausibilisierung und Fehlerprüfung der eingelesenen Geschwindigkeitswerte v_1 und v_2 statt. Sofern die Geschwindigkeitswerte v_1 und v_2 plausibel sind und kein Fehler erkannt wird, wird das Verfahren in den Schritten 26 und 27 fortgesetzt. Andernfalls wird beispielsweise das Warnsignal W ausgegeben.

In Verfahrensschritt 26 wird ein Vergleich von Geschwindigkeitswerten v_1 und v_2 mit einem Schwellenwert v_s für die Geschwindigkeit vorgenommen. Falls mindestens einer der Geschwindigkeitswerte v_1 oder v_2 den vorgegebenen Schwellenwert v_s für die Geschwindigkeit übersteigt, wird die Sicherheitsinformation S_k ausgegeben und dementsprechend wird das Antriebsmoment, welches die Aufzugskabine treibt, angepasst oder ein Bremsvorgang wird eingeleitet. Sofern keiner der Geschwindigkeitswerte v_1 und v_2 den vorgegebenen Schwellenwert für die Geschwindigkeit übersteigt, erfolgt keine weitere Reaktion. Gleichzeitig werden in Schritt 27 Geschwindigkeitswerte v_1 oder v_2 mittels einer Differenziervorschrift in eine mittlere Beschleunigung a umgerechnet. In Verfahrensschritt 28 erfolgt schliesslich eine Plausibilisierung und Fehlerprüfung von den in Schritt 22 eingelesenen Geschwindigkeitswerten v_1 und v_2 mit dem in Schritt 23 errechnetem Geschwindigkeitswert V_a . Parallel dazu wird in Schritt 29 eine Plausibilisierung und Fehlerprüfung von dem in Schritt 21 eingelesenem Beschleunigungswert a_1 und von dem in Schritt 27 errechnetem Beschleunigungswert a durchgeführt. Sofern in einem der Schritte 28 und 29 eine Unplausibilität oder ein Fehler erkannt wird, wird ein entsprechendes Warnsignal W ausgegeben und die Aufzugskabine wird sofort oder nach Abschluss des Fahrtzyklus, stillgesetzt.

In Figur 3 ist eine alternative oder ergänzende Variante eines möglichen Ablaufs eines Verfahrens dargestellt. Die ECU 11 besteht aus einem ersten Mikroprozessor 30 und einem zweiten Mikroprozessor 36. Die Beschleunigungssensoren 12 und 13 sind dem ersten Mikroprozessor 30 zugeordnet und der Geschwindigkeitssensor 14 oder der Wegsensor 14.1 ist dem zweiten Mikroprozessor 36 zugeordnet.

In einem ersten Schritt 31.1, 31.2 werden im ersten Mikroprozessor 30 die Beschleunigungssensorsignale a_1 und a_2 der beiden Beschleunigungssensoren 12 und 13 mit einem Beschleunigungsschwellwert a_s verglichen. Sofern einer der beiden Beschleunigungssensorsignale den Schwellwert überschreitet, also a_1 , beziehungsweise $a_2 > (\text{grösser als}) a_s$ ist, wird die Sicherheitsinformation s_k ausgegeben und

dementsprechend wird das Antriebsmoment, welches die Aufzugskabine treibt, angepasst oder ein Bremsvorgang wird eingeleitet.

In einem weiteren Schritt 32.1, 32.2 findet eine Plausibilisierung und Fehlerprüfung der eingelesenen Beschleunigungssensorsignalen a_1 und a_2 statt. Sofern die Beschleunigungssensorsignale a_1 und a_2 plausibel sind, das heisst, wenn eine Differenz der beiden Werte unterhalb eines Fehlerschwellwerts ε liegt und somit kein Fehler erkannt wird, wird ein Statussignal auf ok gesetzt. Andernfalls wird das Warnsignal W ausgegeben. Damit wird beispielsweise ein Service angefordert, oder abhängig von weiteren, später beschriebenen Beurteilungen wird die Aufzugsanlage weiterbetrieben, stillgesetzt oder nur noch in einem reduzierten Modus betrieben.

In einem anderen Schritt 33.1, 33.2 werden die Beschleunigungssensorsignale a_1 und a_2 mittels einer Integralfunktion, $V_{a1,2} = \int a_{1,2}$ in Geschwindigkeitswerte V_{a1} , beziehungsweise V_{a2} umgerechnet und diese berechneten Geschwindigkeitswerte V_{a1} und V_{a2} werden im Schritt 34.1, 34.2 miteinander verglichen. Sofern eine Differenz der beiden Beschleunigungssensorsignale a_1 und a_2 unterhalb eines Fehlerschwellwerts ε liegt, wird das Statussignal auf ok gesetzt. Andernfalls wird das Warnsignal W ausgegeben. Der Fehlerschwellwert ε ist natürlich jeweils auf die zu vergleichenden Werte, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, etc. bezogen.

Weiter werden in einem nächsten Schritt 35.1, 35.2 die Geschwindigkeitswerte V_{a1} und V_{a2} mit einem Geschwindigkeitsschwellwert V_s verglichen. Sofern einer der beiden Geschwindigkeitswerte den Geschwindigkeitsschwellwert V_s überschreitet, also V_{a1} , beziehungsweise $V_{a2} > (\text{grösser als}) V_s$ ist, wird die Sicherheitsinformation s_k ausgegeben.

Vorzugsweise ist der ersten Mikroprozessor 30 auf zwei Teilprozessoren 30.1 und 30.2 aufgeteilt, wobei die beiden Beschleunigungssensoren 12 und 13 auf die beiden Teilprozessoren 30.1, 30.2 aufgeteilt sind. Die beiden Teilprozessoren können die Vergleichs- und Berechnungsschritte parallel ausführen, womit allfällige Prozessorfehler erkannt werden können. Die Plausibilisierung und Fehlerprüfung in den Schritten 32.1, 32.2 und 34.1, 34.2 können ebenso gegenseitig redundant in den beiden Teilprozessoren 30.1, 30.2 durchgeführt werden, oder sie können von einem der Teilprozessoren übernommen werden.

Im zweiten Prozessor 36 wird das Geschwindigkeitssensorsignal V des Geschwindigkeitssensors 14 ermittelt oder erfasst. In einer Alternative (gestrichelt dargestellt) wird ein Geschwindigkeitswert V , beispielsweise mittels Tachometer erfasst. Vorzugsweise ist jedoch ein Wegsensor 14.1 verwendet, der beispielsweise mittels
5 Weginkrementen eine Wegdifferenz s erfasst, aus welcher mittels einer Berechnungsroutine 14.2 der Geschwindigkeitswert V abgeleitet, beziehungsweise ermittelt wird.

In einem Prüfschritt 39 wird weiter der Geschwindigkeitswert V mit einem Geschwindigkeitsschwellwert V_s verglichen. Sofern der Geschwindigkeitswert V den
10 Schwellwert überschreitet, also $V > (\text{grösser als}) V_s$ ist, wird die Sicherheitsinformation sk ausgegeben.

Weiter wird in einem Vergleichsschritt 37 einerseits geprüft ob vom ersten Mikroprozessor die Statussignale der Plausibilisierung- und Fehlerprüfungsschritte 32.1, 32.2, 34.1, 34.2 auf ok gestellt sind, oder ob ein Warnsignal W ausgegeben wurde. Weiter
15 wird der Geschwindigkeitswert V mit den vom ersten Mikroprozessor 30 berechneten Geschwindigkeitswerten V_{a1} und V_{a2} verglichen. Sofern eine Differenz der jeweiligen berechneten Geschwindigkeitswerten V_{a1} und V_{a2} zum Geschwindigkeitswert V unterhalb eines Fehlerschwellwerts ϵ liegt, wird das Statussignal auf ok gesetzt. Andernfalls wird das Warnsignal W ausgegeben.

Wird nun im Vergleichsschritt 37 festgestellt, dass sämtliche Statussignale der Plausibilisierung- und Fehlerprüfungsschritte 32.1, 32.2, 34.1, 34.2 und 37 auf ok gestellt
20 sind, wird die Überwachungseinrichtung beziehungsweise die elektronische Steuereinrichtung 11 weiterbetrieben. Andernfalls wird eine weitere Fehleranalyse 38 gestartet.

Liegen gemäss Schritt 38.1 der Fehleranalyse 38, die Geschwindigkeitswerte V_{a2} und V im vorgegebenen Toleranzband, V_{a1} und V hingegen ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, so kann festgestellt werden, dass das Beschleunigungssensorsignal $a1$ oder die zugehörige Berechnungsroutine fehlerhaft ist.

Liegen gemäss Schritt 38.2, die Geschwindigkeitswerte V_{a1} und V im vorgegebenen Toleranzband, V_{a2} und V hingegen ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, so kann festgestellt werden, dass das Beschleunigungssensorsignal $a2$ oder die zugehörige Berechnungsroutine fehlerhaft ist.

Liegen jedoch gemäss Schritt 38.3, die Beschleunigungssensorsignale $a1$ und $a2$ im

vorgegebenen Toleranzband aber die Geschwindigkeits-Vergleichswerte V_{a2} zu V und V_{a1} zu V hingegen ausserhalb des vorgegebenen Toleranzbandes, so kann festgestellt werden, dass das Geschwindigkeitssignal V oder allenfalls die zugehörige Berechnungsroutine fehlerhaft ist.

5

So kann gezielt das fehlerhafte Signal bestimmt werden und ein Servicetechniker kann das betroffene Bauteil schnell ersetzen. Während einer Betriebszeit bis zum Austausch des Bauteils kann das fehlerhafte Signal unterdrückt oder durch eines der beiden intakten Signale temporär ersetzt werden.

10

Bevorzugte Verfahren zur Überwachung von Objektwegen s , s_1 , s_2 , von Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 und von Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 zeichnen sich in Anlehnung an die dargestellten Ausführungen somit dadurch aus, dass

- 1.) zumindest die Objektwege s , s_1 , s_2 , die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 oder
15 zumindest die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 redundant erfasst werden.
- 2.) die Objektwege s , s_1 , s_2 redundant und die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2
einfach erfasst werden oder
die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 redundant und die Objektbeschleunigungen a ,
 a_1 , a_2 einfach erfasst werden oder
20 dass die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 redundant und die
Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 oder die Objektwege s , s_1 , s_2 einfach erfasst
werden.
- 3.) die Objektwege s , s_1 , s_2 und/oder die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 und/oder
die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 einer Plausibilitätsprüfung und/oder einer
25 Fehlerprüfung unterzogen werden.
- 4.) die Objektwege s , s_1 , s_2 oder die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 oder die
Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 als plausibel erkannt werden, wenn die Bedingung
 $|a_1 - a_2| < \varepsilon$ oder $|v_1 - v_2| < \varepsilon_1$ oder $|s_1 - s_2| < \varepsilon_2$ erfüllt ist, wobei ε , ε_1 und ε_2
Maximalbeträge einer zulässigen Differenz sind.
- 30 5.) die Fehlerprüfung mittels Fehlersystematik-Algorithmen ausgeführt wird, welche
das Verhalten der redundant erfasster Objektwege s , s_1 , s_2 ,
Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 oder der redundant erfassten
Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 untereinander oder deren errechnete gleichartige
Werte zueinander vergleichen.

- 6.) mittels Integralvorschriften aus den Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 und/oder Objektwege s , s_1 , s_2 errechnet werden .
- 7.) mittels einer Differenziervorschrift aus den Objektwegen s , s_1 , s_2 Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 und/oder Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 errechnet werden.
- 8.) die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 in einer ersten Aktivierungsstufe mit einem Schwellenwert für die Beschleunigung verglichen werden und bei Überschreiten des Schwellenwerts für die Beschleunigung eine Anpassung und/oder Abstellung des Antriebsmoments vorgenommen oder eine Bremsfunktion aktiviert wird.
- 9.) die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 in einer zweiten Aktivierungsstufe mit einem Schwellenwert für die Geschwindigkeit verglichen werden und bei Überschreiten des Schwellenwerts für die Geschwindigkeit eine Anpassung und/oder Abstellung des Antriebsmoments vorgenommen oder eine Bremsfunktion aktiviert wird.
- 10.) die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 in der zweiten Aktivierungsstufe aus den Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 errechnet werden.
- 11.) die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 mittels Beschleunigungssensorsignalen erfasst werden.
- 12.) die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 mittels Geschwindigkeitssensorsignalen, beispielsweise von Tachogeneratoren erfasst werden und / oder die Objektwege s , s_1 , s_2 mittels Wegsignalen, wie von Inkrementalsensoren oder Encodern erfasst werden.
- 13.) die Beschleunigungssensorsignale und/oder die Geschwindigkeitssensorsignale und/oder die Wege ohne vorausgehende Bearbeitung und/oder Filterung und/oder Umrechnung direkt ausgewertet werden.
- 14.) der Schwellenwert für die Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 oberhalb einer objektabhängigen zulässigen Maximalbeschleunigung liegt und der Schwellenwert für die Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 oberhalb einer objektabhängigen zulässigen Maximalgeschwindigkeit liegt.
- 15.) die Beschleunigungssensorsignale mittels Beschleunigungssensoren erfasst werden und/oder die Geschwindigkeitssensorsignale mittels Geschwindigkeitssensoren erfasst werden und/oder die Wegsensorsignale mittels Wegsensoren erfasst werden.
- 16.) die Beschleunigungssensoren, die Geschwindigkeitssensoren und/oder die Wegsensoren einmalig oder wiederholt kalibriert werden.
- 17.) die Beschleunigungssensorsignale mittels der Geschwindigkeitssensorsignale

plausibilisiert werden, indem eine aus den Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 errechnete Objektgeschwindigkeit mit der mittels der Geschwindigkeitssensoren erfassten Geschwindigkeit oder mittels der aus den Wegsensordaten berechneten Geschwindigkeit verglichen wird.

5 18.) eine gegenseitige Plausibilisierung aller vorhandenen Geschwindigkeitssensoren, oder Wegsensoren und Beschleunigungssensoren durchgeführt wird.

19.) für die Fehlerprüfung vorgegebene Toleranzbänder verwendet werden, wobei Fehler anhand einer Positionierung der Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 und/oder der Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 a_2 und/oder der Objektwege s , s_1 , s_2 innerhalb
10 und/oder ausserhalb der Toleranzbänder erkannt werden.

20.) die für die Fehlerprüfung vorgegebenen Toleranzbänder nur dann verwendet werden, wenn Fehlfunktionen von redundant vorhandenen Sensoren ausgeschlossen werden können.

15 Bevorzugte elektronische Steuereinrichtungen 11 zur Überwachung von Objektgeschwindigkeiten v , v_1 , v_2 und Objektbeschleunigungen a , a_1 , a_2 umfassen beispielsweise ein erstes elektronisches Rechenwerk 15 oder entsprechende erste Prozessoren 30, welches Sensorausgangsinformationsauswertung durchführt und abhängig von einem Ergebnis der Sensorausgangsinformationsauswertung eine
20 Reduzierung eines Antriebsmoments und/oder ein Abstellen des Antriebsmoments und/oder eine Aktivierung einer Bremseinrichtung einleitet, wobei die Steuereinrichtung 11 ein Verfahren wie in den vorgängigen Beispielen 1 bis 20 oder einer Kombination dieser Beispiele ausführt.

25 Sie umfasst weiter vorzugsweise ein zweites elektronisches Rechenwerk 16 oder zweiten Prozessor 36, welches oder welcher Informationen mit dem ersten Rechenwerk oder Prozessor austauscht. Vorzugsweise führt dabei das zweite Rechenwerk 16, beziehungsweise der zweite Prozessor 36, ebenfalls eine Sensorausgangsinformationsauswertung durch und sie oder er leitet abhängig von dem
30 Ergebnis der Sensorausgangsinformationsauswertung die Reduzierung des Antriebsmoments und/oder das Abstellen des Antriebsmoments und/oder die Aktivierung der Bremseinrichtung ein.

Wie in Figur 4 dargestellt ist die elektronische Steuereinrichtung (ECU) 11 in einer

Aufzugsanlage, vorzugsweise an der Aufzugskabine 40 angebaut, um deren Fahrbewegungen zu überwachen. Im Beispiel ist die Aufzugskabine mittels Tragmittel 41 getragen und bewegt. Die Tragmittel 41 sind an einem Ende fest aufgehängt, beispielsweise in einer Gebäudestruktur (nicht dargestellt) befestigt. Andernends sind sie durch ein Antriebsmittel bewegbar, was durch Doppelpfeile in der Figur 4 angedeutet ist. Die Tragmittel sind unter der Aufzugskabine 40 durchgeführt, wobei sie durch Tragrollen 43.1, 43.2, 43.3, 43.4 umgelenkt sind. Die Aufzugskabine ist mittels Führungsschienen 42 geführt. Im Beispiel ist jeweils ein Tragmittel beidseitig einer durch die Führungsschienen 42 bestimmten Führungsebene angeordnet. Dadurch ist ein symmetrisches Tragen der Aufzugskabine 40 ermöglicht. Selbstverständlich ergibt sich eine erforderliche Anzahl von Tragmittel 41 aus einer erforderlichen Traglast und konstruktiven Ausführung des Aufzugssystems. Im Beispiel ist die elektronische Steuereinrichtung (ECU) 11 einer der Tragrollen 43.1 zugeordnet, das heisst ein Inkrementalgeber zur Erfassung des Weges s der Aufzugskabine wird direkt von einer Drehbewegung der Tragrolle 43.1 abgenommen. Die ECU 11 ist, wie in den vorgängigen Beispielen erläutert ausgeführt. So können die Fahrbewegungen der Aufzugskabine 40 sicher und kostenoptimal überwacht werden. Ein Antreiben der Tragrollen ist durch die hohe Tragkraft, die mittels der Tragrolle auf die Kabine übertragen wird, gewährleistet. Ergänzend kann natürlich eine weitere ECU 11.1 oder zumindest einzelne der redundanten Sensoren an einer anderen, vorzugsweise nicht vom selben Tragmittel getriebenen, Tragrolle 43.3 angeordnet werden (in Figur 4 gestrichelt dargestellt). So kann die Sicherheit zusätzlich erhöht werden, da beispielsweise ein schlaff werdendes, einzelnes Tragmittel zu einer Bewegungsstörung an der entsprechenden Tragrolle führen kann, was durch die ergänzende Vergleichsroutinen erkannt werden kann. Diese Vergleichsroutinen können in einer der ECU 11 oder ECU11.1 integriert werden oder es kann eine ergänzende Vergleichsbox bereitgestellt werden.

Der mindestens eine Beschleunigungssensor 12, 13 ist vorzugsweise baulich in eine Einhausung der Steuereinrichtung 11 integriert. Eine Aufteilung der Sensoren auf unterschiedliche Mikroprozessoren und Teilprozessoren ist vom Fachmann wählbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung von Fahrbewegungen ($s, s1, s2, v, v1, v2, a, a1, a2$) einer Aufzugskabine, wobei die Fahrbewegungen durch Wege ($s, s1, s2$), Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) oder Beschleunigungen ($a, a1, a2$) der Aufzugskabine bestimmt sind, wobei
- 5 zumindest die Wege ($s, s1, s2$), oder die Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) oder die Beschleunigungen ($a, a1, a2$) redundant erfasst werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Wege ($s, s1, s2$) oder die Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) redundant und die Beschleunigungen ($a, a1, a2$) einfach erfasst werden, oder
- 10 die Beschleunigungen ($a, a1, a2$) redundant und die Wege ($s, s1, s2$) oder die Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) einfach erfasst werden, oder
- die Wege ($s, s1, s2$) oder die Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) und die Beschleunigungen ($a, a1, a2$) redundant erfasst werden.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Integralvorschrift aus den Beschleunigungen ($a, a1, a2$) die Geschwindigkeiten ($v_{(a)}, v_{(a)1}, v_{(a)2}$) und/oder die Wege ($s_{(a)}, s_{(a)1}, s_{(a)2}$) errechnet werden, und / oder
- dass mittels einer Differenziervorschrift aus den Wegen ($s, s1, s2$) die Geschwindigkeiten ($v_{(s)}, v_{(s)1}, v_{(s)2}$) und / oder die Beschleunigungen ($a_{(s)}, a_{(s)1}, a_{(s)2}$) errechnet werden, und /
- 20 oder
- dass mittels einer Differenziervorschrift aus den Geschwindigkeiten ($v, v1, v2$) die Beschleunigungen ($a_{(v)}, a_{(v)1}, a_{(v)2}$) errechnet werden.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fehlerprüfung mittels Fehlersystematik-Algorithmen ausgeführt wird, welche ein Verhalten der redundant erfassten oder errechneten Wege ($s, s1, s2, s_{(a)}, s_{(a)1}, s_{(a)2}$) oder Geschwindigkeiten ($v, v1, v2, v_{(a)}, v_{(a)1}, v_{(a)2}, v_{(s)}, v_{(s)1}, v_{(s)2}$) und der erfassten Beschleunigungen ($a, a1, a2$) untereinander vergleichen, und / oder
- 30 dass eine Plausibilitätsprüfung mittels eines Vergleichs der redundant erfassten Wege ($s, s1, s2$) oder der redundant erfassten oder errechneten Geschwindigkeiten ($v, v1, v2, v_{(a)}, v_{(a)1}, v_{(a)2}, v_{(s)}, v_{(s)1}, v_{(s)2}$) oder der redundant erfassten Beschleunigungen ($a, a1, a2$) beinhaltet, wobei die erfassten Bewegungen als plausibel erkannt werden, wenn die Bedingung $|a1 - a2| < \varepsilon$ oder $|v1 - v2| < \varepsilon1$ oder $|s1 - s2| < \varepsilon2$ erfüllt ist, wobei $\varepsilon, \varepsilon1$ und

ϵ 2 Maximalbeträge einer zulässigen Differenz sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,
dass die erfasste Beschleunigung (a , a_1 , a_2) mittels der erfassten Geschwindigkeit (v , v_1 ,
5 v_2) plausibilisiert werden, indem eine aus den Beschleunigungen (a , a_1 , a_2) errechnete
Geschwindigkeit ($v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$) mit der erfassten Geschwindigkeit (v , v_1 , v_2)
verglichen wird, oder

dass die erfasste Beschleunigung (a , a_1 , a_2) mittels der erfassten Wege (s , s_1 , s_2)
plausibilisiert werden, indem eine aus den Beschleunigungen (a , a_1 , a_2) errechnete
10 Geschwindigkeit ($v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$) mit der aus den erfassten Wegen (s , s_1 , s_2) errechneten
Geschwindigkeit ($v_{(s)}$, $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) verglichen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschleunigungen (a , a_1 , a_2) in einer ersten Aktivierungsstufe mit einem
15 Schwellenwert für die Beschleunigung verglichen werden und bei Überschreiten des
Schwellenwerts für die Beschleunigung eine Anpassung und/oder Abstimmung des
Antriebsmoments vorgenommen wird oder bei Überschreiten des Schwellenwerts für die
Beschleunigung eine Bremsfunktion aktiviert wird.

20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
dass die erfassten oder errechneten Geschwindigkeiten (v , v_1 , v_2 , $v_{(a)}$, $v_{(a)1}$, $v_{(a)2}$, $v_{(s)}$,
 $v_{(s)1}$, $v_{(s)2}$) in einer zweiten Aktivierungsstufe mit einem Schwellenwert für die
Geschwindigkeit verglichen werden und bei Überschreiten des Schwellenwerts für die
Geschwindigkeit eine Anpassung und/oder Abstimmung des Antriebsmoments
25 vorgenommen wird oder bei Überschreiten des Schwellenwerts für die Geschwindigkeit
eine Bremsfunktion aktiviert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschleunigungen (a , a_1 , a_2) mittels Beschleunigungssensoren erfasst werden,
30 und
dass die Geschwindigkeiten (v , v_1 , v_2) mittels Geschwindigkeitssensorsignalen,
vorzugsweise mittels Tachogeneratoren, erfasst werden, und / oder
dass die Wege (s , s_1 , s_2) mittels Wegsensorensignalen, vorzugsweise mittels
Inkrementalsensor, erfasst werden.

8. Elektronische Steuereinrichtung (11) zur Überwachung von Fahrbewegungen (s, s1, s2, v, v1, v2, a, a1, a2) einer Aufzugskabine, wobei die Fahrbewegungen durch Wege (s, s1, s2), Geschwindigkeiten (v, v1, v2) oder Beschleunigungen (a, a1, a2) der Aufzugskabine bestimmt sind, umfassend ein erstes elektronisches Rechenwerk oder Prozessor (15, 30), welches Sensorausgangsinformationsauswertung durchführt und abhängig von einem Ergebnis der Sensorausgangsinformationsauswertung eine Anpassung eines Antriebsmoments und/oder ein Abstellen des Antriebsmoments und/oder eine Aktivierung einer Bremseinrichtung der Aufzugskabine einleitet, dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (11) ein Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführt.

9. Steuereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (11) an der Aufzugskabine anbringbar ist und die Steuereinrichtung eine an der Aufzugskabine angeordnete Bremseinrichtung ansteuern kann.

10. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (11) ein zweites elektronisches Rechenwerk oder Prozessor (16, 36) umfasst, welches Informationen mit dem ersten Rechenwerk oder Prozessor (15, 30) austauscht, wobei das zweite Rechenwerk oder Prozessor (16, 36) ebenfalls eine Sensorausgangsinformationsauswertung durchführt und abhängig von dem Ergebnis der Sensorausgangsinformationsauswertung die Anpassung des Antriebsmoments und/oder das Abstellen des Antriebsmoments und/oder die Aktivierung der Bremseinrichtung der Aufzugskabine einleitet.

11. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Beschleunigungssensor (12, 13) baulich in eine Einhausung der Steuereinrichtung (11) integriert ist

12. Aufzugskabine mit einer Bremseinrichtung und mit einer Steuereinrichtung (11) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Aufzugskabine (40) mindestens eine erste Umlenkrolle (43.1) beinhaltet und mindestens ein erstes Tragmittel (42) mittels der ersten

Umlenkrolle (43.1) die Aufzugskabine (40) trägt, und wobei die erste Umlenkrolle (43.1) einen ersten Geschwindigkeitssensor, vorzugsweise einen ersten Tachogenerator, zur Erzeugung eines ersten Geschwindigkeitssensorsignals oder einen ersten Wegsensor, vorzugsweise einen ersten Inkrementalsensor, zur Erzeugung eines ersten Wegsensorsignals beinhaltet oder treibt.

13. Aufzugskabine nach Anspruch 12, wobei die Aufzugskabine (40) mindestens eine zweite Umlenkrolle (43.2, 43.3, 43.4) beinhaltet und das erste Tragmittel oder ein zweites Tragmittel mittels der zweiten Umlenkrolle (43.2, 43.3, 43.4) die Aufzugskabine (40) mitträgt, und wobei die zweite Umlenkrolle (43.2, 43.3, 43.4) eine zweite Steuereinrichtung (11.1) oder einen zweiten Geschwindigkeitssensor, vorzugsweise einen zweiten Tachogenerator, zur Erzeugung eines zweiten Geschwindigkeitssensorsignals oder einen zweiten Wegsensor, vorzugsweise einen zweiten Inkrementalsensor, zur Erzeugung eines zweiten Wegsensorsignals beinhaltet oder treibt.

14. Aufzugskabine nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei der erste Geschwindigkeitssensor oder der erste Wegsensor zu einem ersten Rechenwerk oder Prozessor verbunden und bei einer Ausführung nach Anspruch 13 der zweite Geschwindigkeitssensor oder der zweite Wegsensor zu einem zweiten Rechenwerk oder Prozessor verbunden ist, wobei das erste und bedarfsweise auch das zweite Rechenwerk oder Prozessor mit einem ersten, beziehungsweise einem zweiten Beschleunigungssensor, zur Erfassung von Beschleunigungen (a , a_1 , a_2) verbunden ist.

Fig. 1

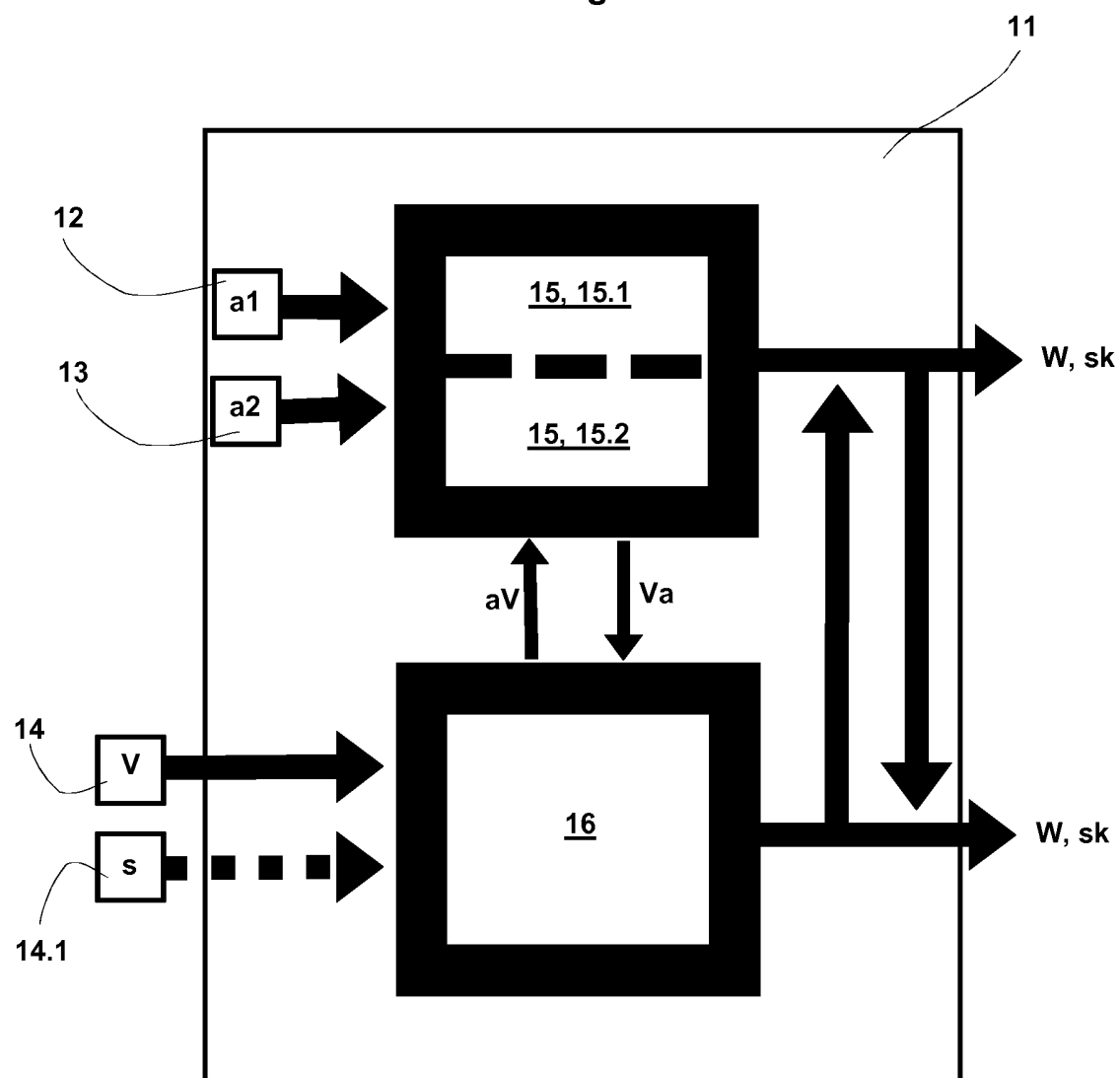


Fig. 2

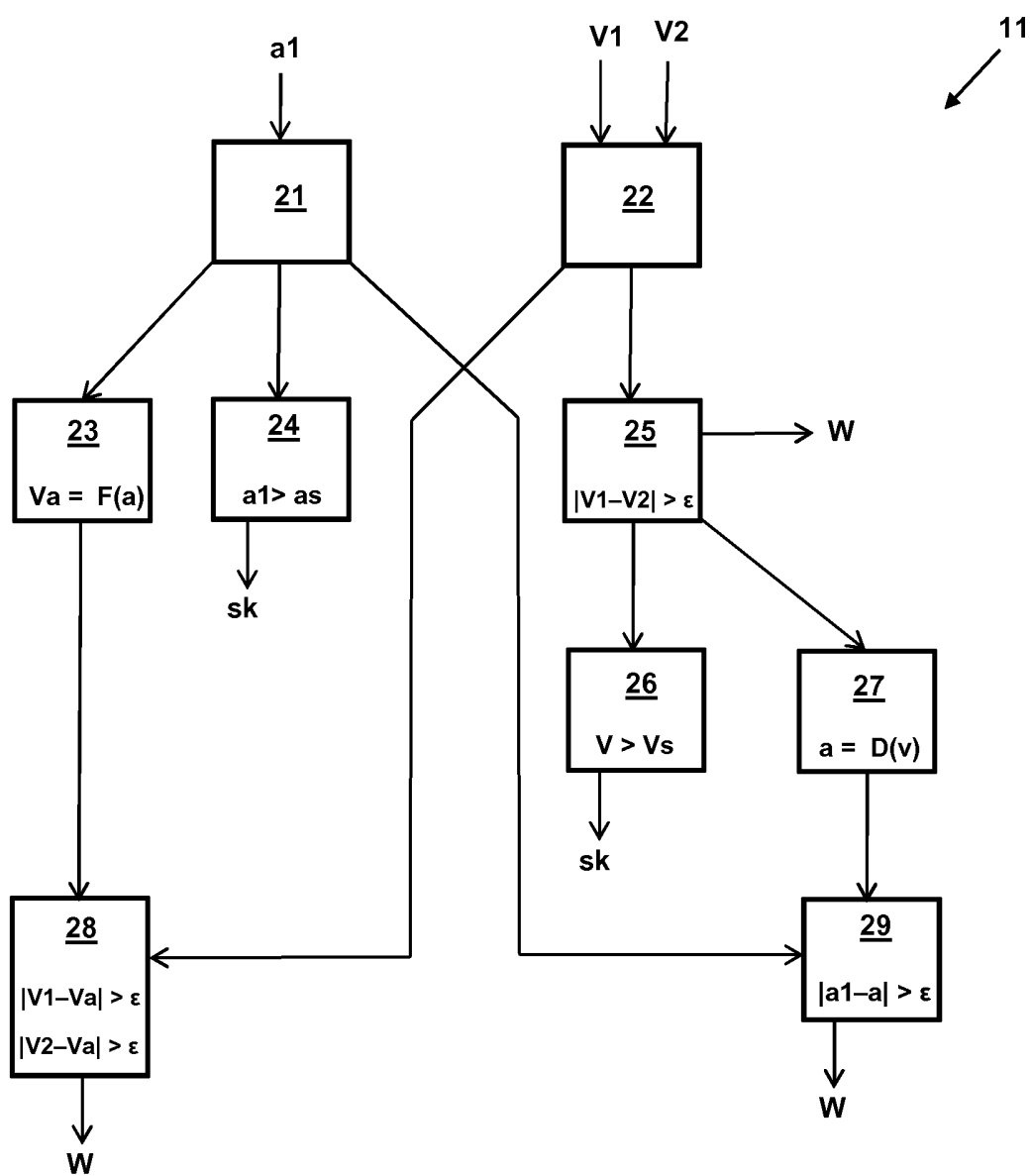


Fig. 3

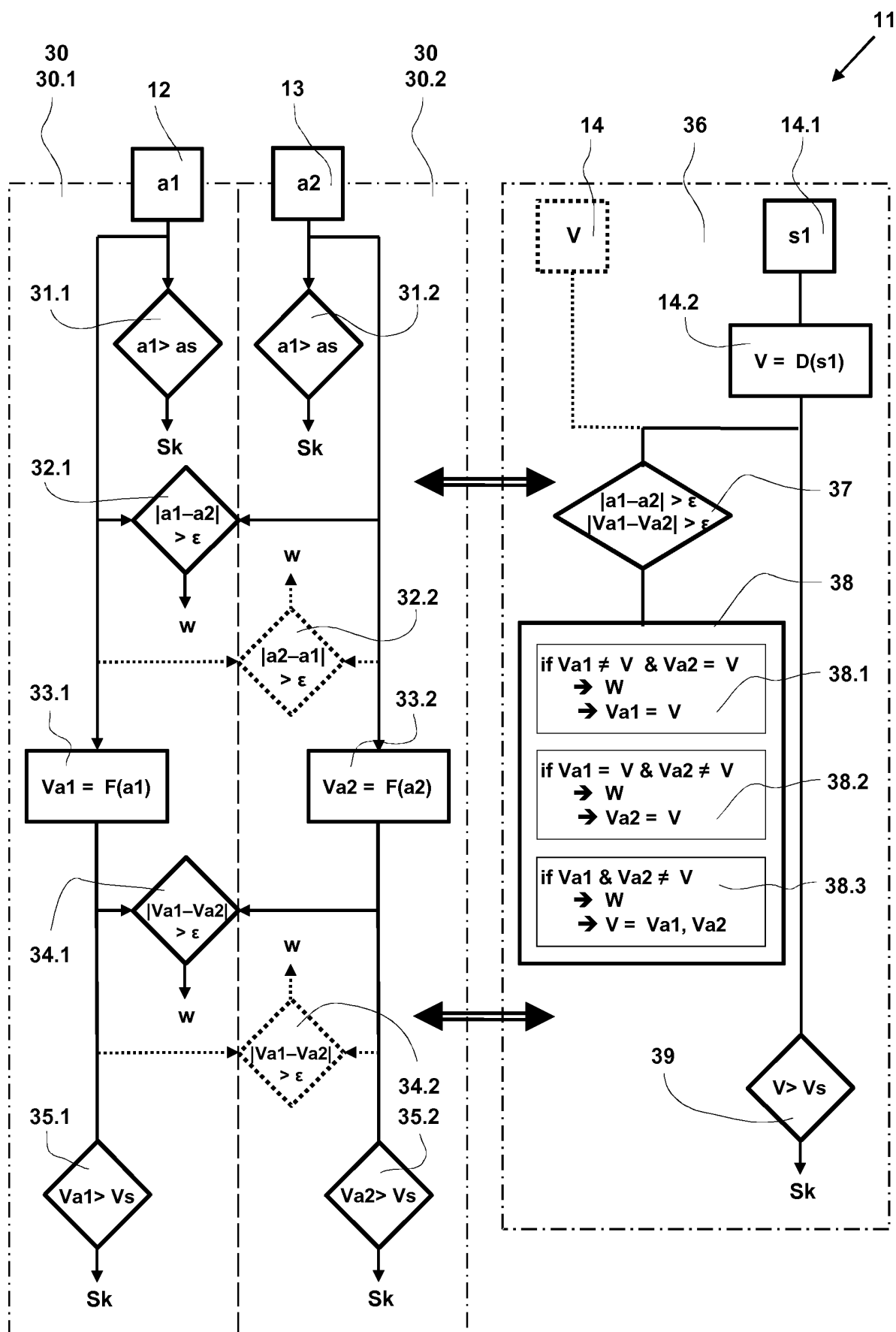
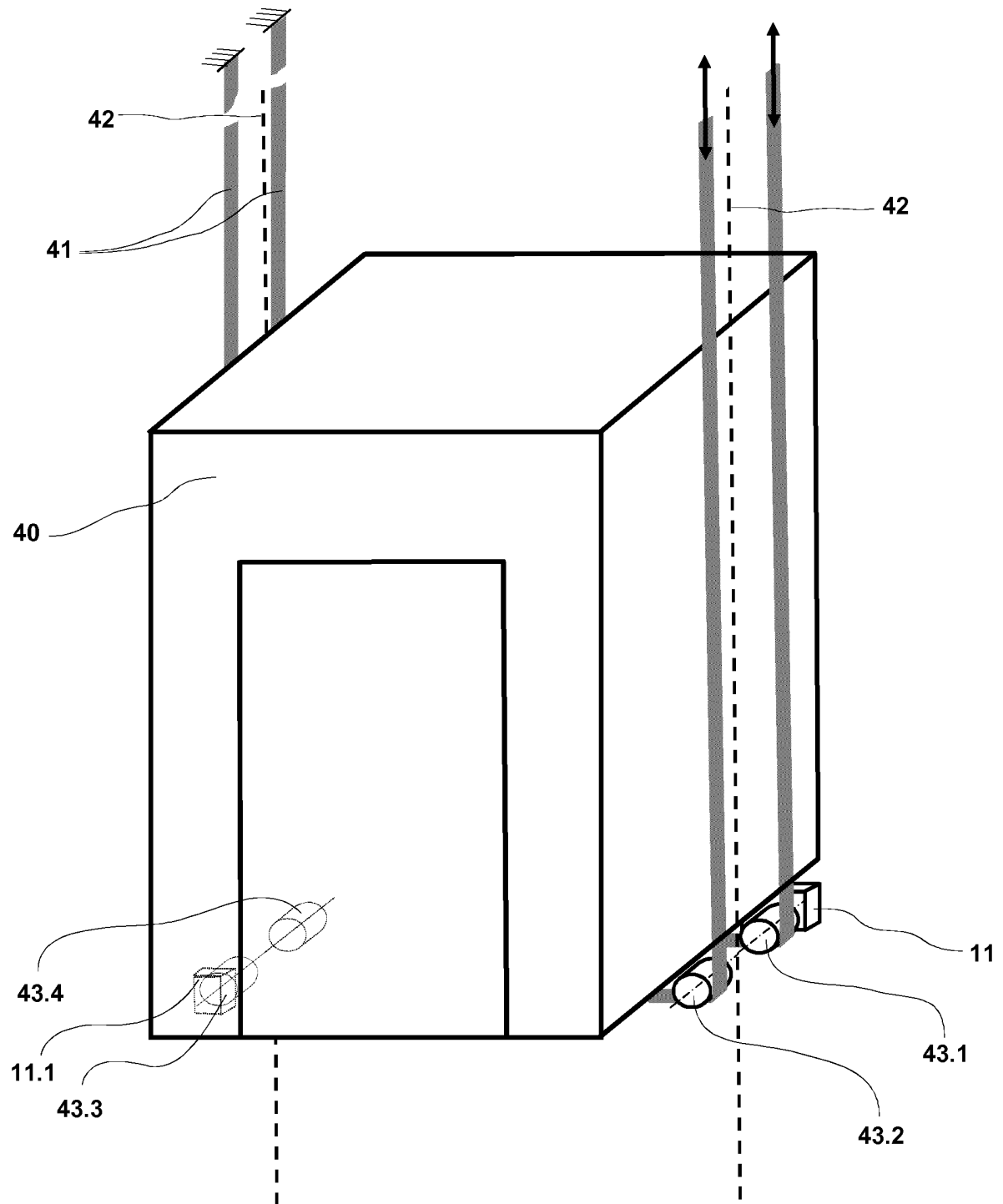


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/051318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B66B5/06 B66B5/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B66B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2007/145613 A2 (OTIS ELEVATOR CO [US]; MCCARTHY RICHARD C [US]; PERUGGI RICHARD [US];) 21 December 2007 (2007-12-21)	1-4,7-11
Y	claims 1,2; figures 1,2	5,6, 12-14
Y	----- WO 00/39016 A1 (OTIS ELEVATOR CO [US]) 6 July 2000 (2000-07-06) claims 1,2; figure 2	5,6
Y	----- WO 2010/072714 A1 (INVENTIO AG [CH]; SILBERHORN GERT [CH]; KOCHER HANS [CH]; GRUNDMANN ST) 1 July 2010 (2010-07-01) page 5, line 12 - line 16 -----	12-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2013

Date of mailing of the international search report

25/04/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Miklos, Zoltan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/051318

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007145613 A2	21-12-2007	CN 101511717 A EP 2032489 A2 HK 1135080 A1 JP 2009539725 A US 2009194371 A1 WO 2007145613 A2	19-08-2009 11-03-2009 30-12-2011 19-11-2009 06-08-2009 21-12-2007
WO 0039016 A1	06-07-2000	CN 1331653 A EP 1140688 A1 EP 2108609 A2 ES 2335370 T3 JP 2002533281 A US 6173813 B1 WO 0039016 A1	16-01-2002 10-10-2001 14-10-2009 25-03-2010 08-10-2002 16-01-2001 06-07-2000
WO 2010072714 A1	01-07-2010	CN 102264622 A EP 2367746 A1 US 2011259674 A1 WO 2010072714 A1	30-11-2011 28-09-2011 27-10-2011 01-07-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/051318

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B66B5/06 B66B5/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B66B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2007/145613 A2 (OTIS ELEVATOR CO [US]; MCCARTHY RICHARD C [US]; PERUGGI RICHARD [US];) 21. Dezember 2007 (2007-12-21)	1-4,7-11
Y	Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2	5,6, 12-14
Y	----- WO 00/39016 A1 (OTIS ELEVATOR CO [US]) 6. Juli 2000 (2000-07-06) Ansprüche 1,2; Abbildung 2	5,6
Y	----- WO 2010/072714 A1 (INVENTIO AG [CH]; SILBERHORN GERT [CH]; KOCHER HANS [CH]; GRUNDMANN ST) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Seite 5, Zeile 12 - Zeile 16 -----	12-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/04/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Miklos, Zoltan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/051318

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007145613 A2	21-12-2007	CN 101511717 A	19-08-2009
		EP 2032489 A2	11-03-2009
		HK 1135080 A1	30-12-2011
		JP 2009539725 A	19-11-2009
		US 2009194371 A1	06-08-2009
		WO 2007145613 A2	21-12-2007

WO 0039016 A1	06-07-2000	CN 1331653 A	16-01-2002
		EP 1140688 A1	10-10-2001
		EP 2108609 A2	14-10-2009
		ES 2335370 T3	25-03-2010
		JP 2002533281 A	08-10-2002
		US 6173813 B1	16-01-2001
		WO 0039016 A1	06-07-2000

WO 2010072714 A1	01-07-2010	CN 102264622 A	30-11-2011
		EP 2367746 A1	28-09-2011
		US 2011259674 A1	27-10-2011
		WO 2010072714 A1	01-07-2010

Fig. 1

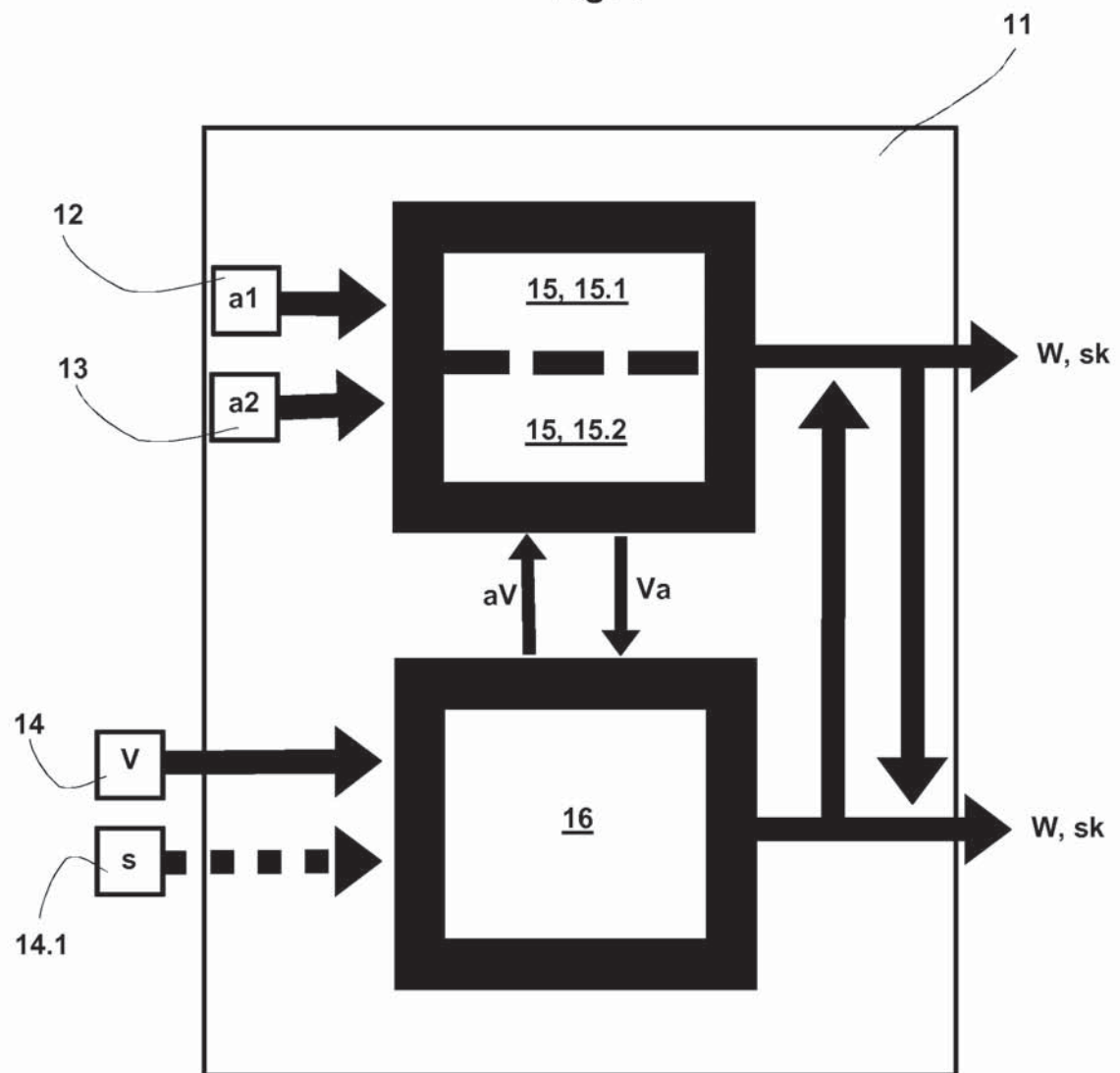


Fig. 2

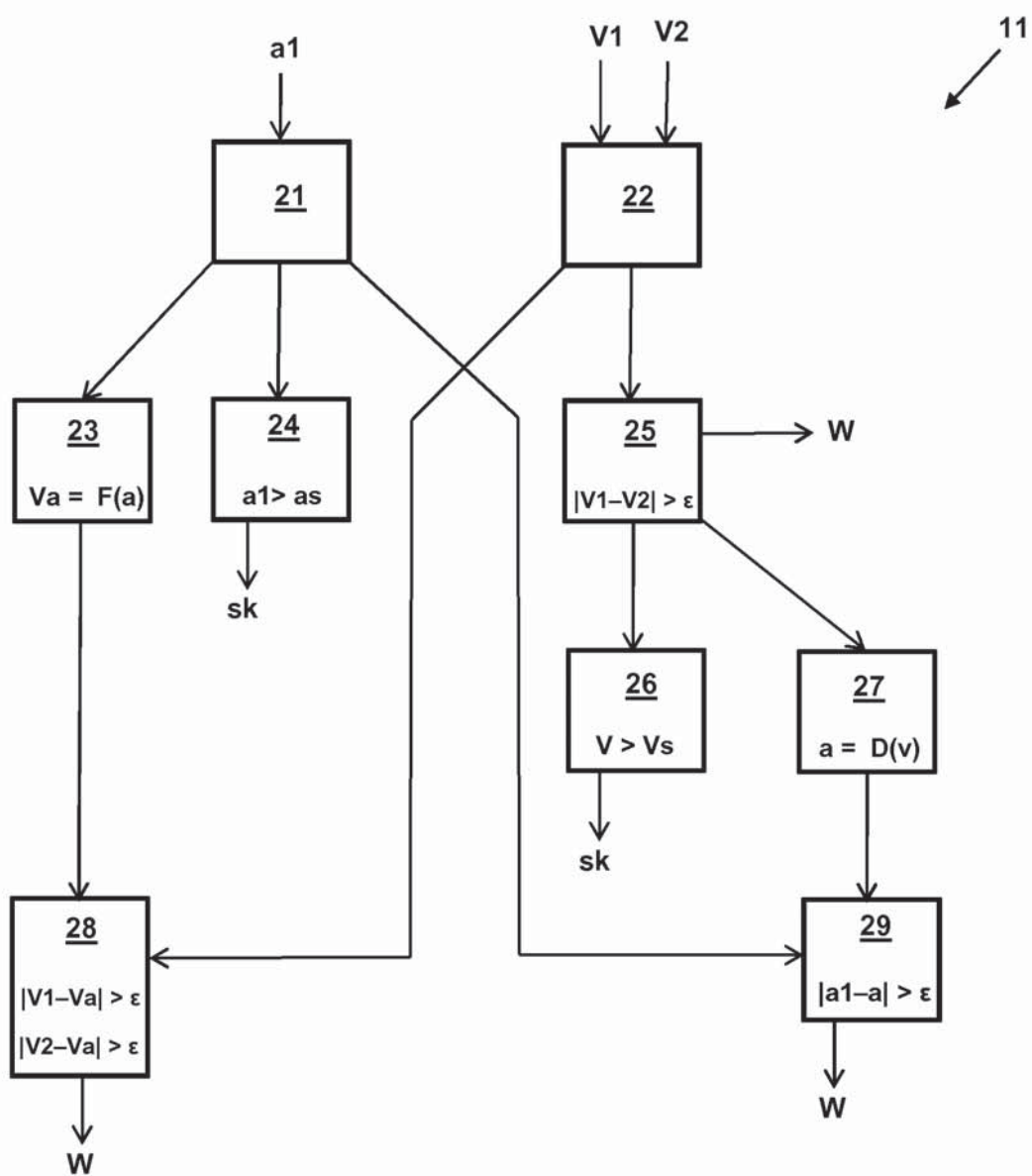


Fig. 3

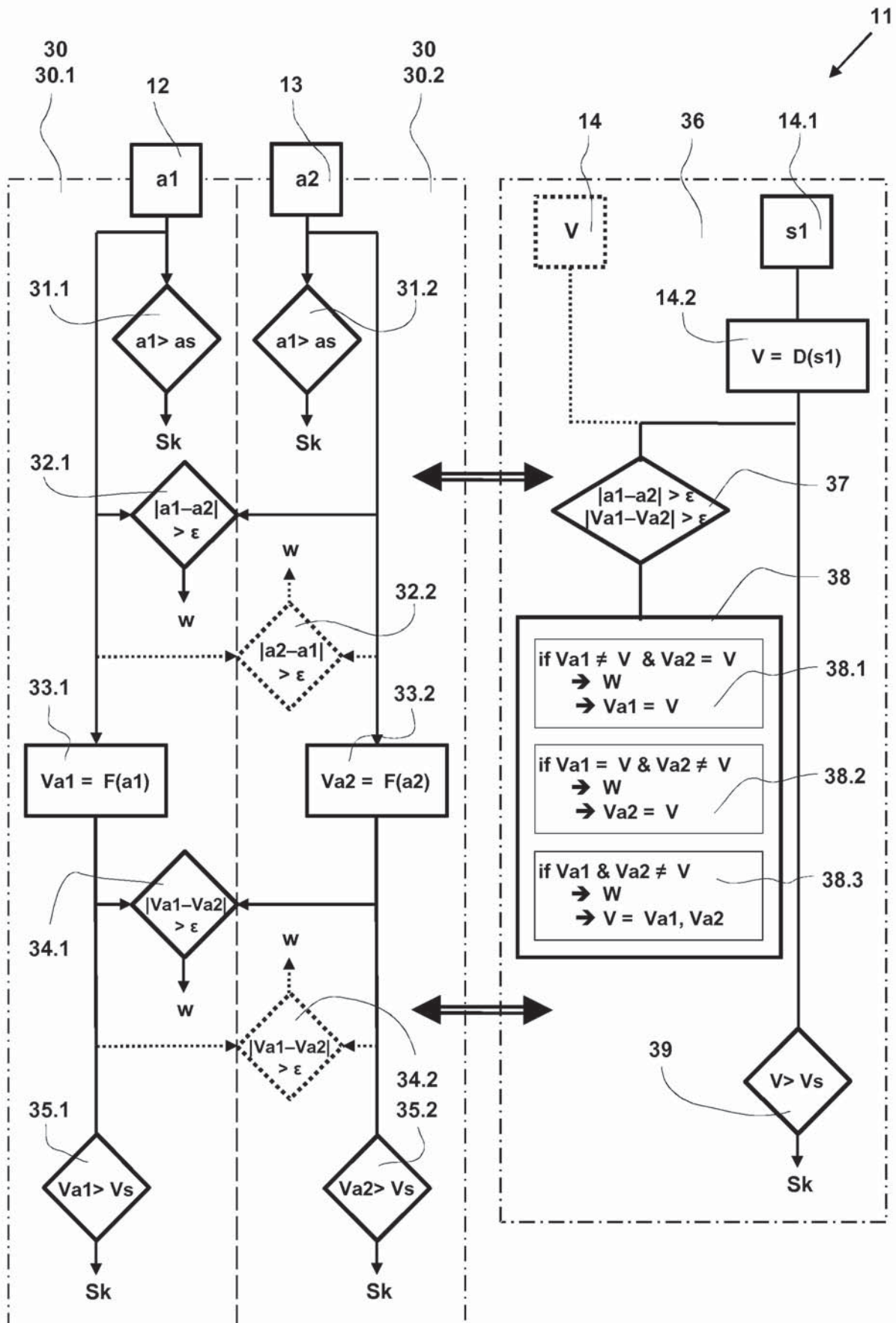
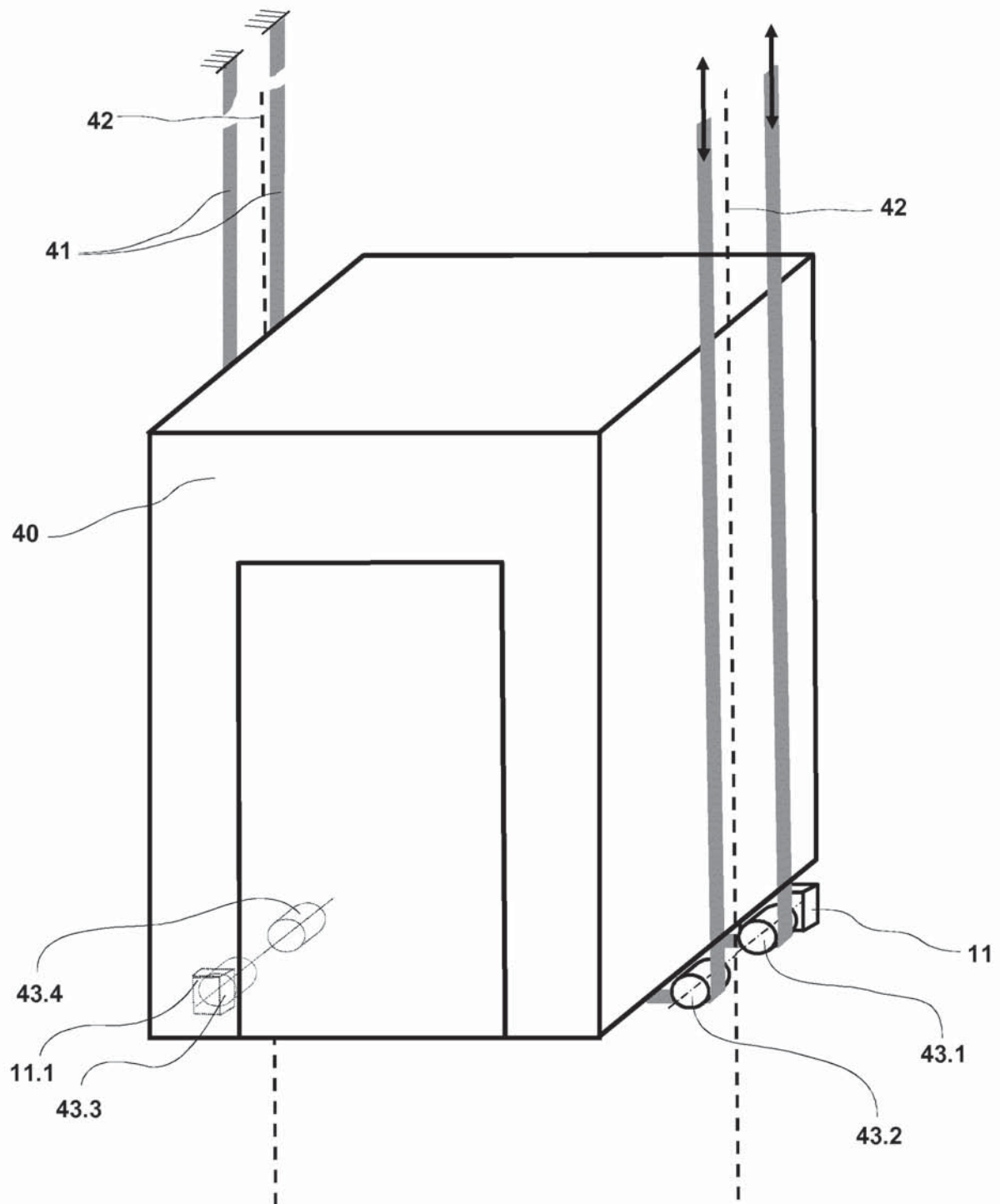


Fig. 4



PODER

El (los) Suscrito (s)

INVENTIO AGdomiciliado (s) en Seestrasse 55
CH-6052 Hergiswil, Suizanombra(n) por el presente a **XIMENA CASTELLANOS A. y/o**
MARGARITA CASTELLANOS A. abogadas con oficinas en la Carrera 9 No. 93-
09, Bogotá - Colombia para _____y para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y con este
fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante
cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo,
contencioso-administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes
actos y gestiones:

- a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales;
registro de marcas de fábrica, de servicio, colectivas o defensivas y de
denominaciones de origen; depósito de nombres y enseñas comerciales; su
renovación prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio,
cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
b) Para la obtención de Registros Sanitarios; c) Acciones de oposición,
observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios
civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos que
promovamos o se nos promuevan, pudiendo en todos los actos y gestiones
arriba determinados sustituir éste mandato, transigir, desistir, recibir, cancelar,
renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y
extrajudiciales.

Dado y firmado hoy. Hergiswil, SwitzerlandSeptiembre 15, 1999Por. INVENTIO AG

(Notary should execute on other side)

(Consular legalization necessary)

POWER OF ATTORNEY

I (we) the undersigned _____

INVENTIO AGof. Seestrasse 55
CH-6052 Hergiswil, Switzerlandhereby grant(s) Power of Attorney to **XIMENA CASTELLANOS A.** and/or
MARGARITA CASTELLANOS A. attorneys residing at Carrera 9 No. 93-09
Bogotá - COLOMBIA to _____and to obtain the protection of my (our) industrial property, for which purpose
we authorize the said attorneys to represent us before any authorities or
persons, specially those, administrative contentious and judicial, in all matters
concerning the following:

- a) Obtention of patents, models and designs; registration of trademarks,
service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the
deposit of commercial names and ensgns; its renewal, extension, recordal
of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the
registration of licenses of use of the above rights; b) For de obtention of
Sanitary Registrations; c) Actions of opposition, cancellation, nullity,
infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and
administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us
or against us; and that in all the above matters they may substitute this
Power of Attorney, compromise, desist, cancel, receive, renounce, accept
notifications and appoint attorneys in fact, in or out of Court.

Given and signed this 15th day of September 1999In Hergiswil, Switzerland**INVENTIO AG**

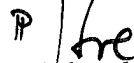
By _____



Hans Blöchle

(Notary should execute on other side)

(Consular legalization necessary)



Richard Brenner

ALVARO CASTELLANOS M. & CIA.

ABOGADOS COLOMBIA

Carrera 9 No. 93-09 - P.O. Box 6349 - Bogotá, Colombia.
Tels. (571) 610 7420 / 60 / 00 - Fax. (571) 610 0706 - e-mail: acastell@impisat.net.co

CERTIFICADO NOTARIAL (Sociedad)

Hoy, 15 de Septiembre de 19 99

compareció (eron) personalmente Hans Blöchle y Richard Brenner

a quien (es) conozco como la (s) persona (s) que firma (n) este documento en representación de la Sociedad / Compañía denominada INVENTIO AG

Certifico:

a) Que INVENTIO AG es una Sociedad / Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes de Suiza

b) Que el domicilio de dicha Sociedad / Compañía es Seestrasse 55, CH-6052 Hergiswil, Suiza

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad / Compañía.

d) Que el Sr. Hans Blöchle y Richard Brenner

está autorizado para otorgar el presente poder. Lo anterior está probado por medio de los siguientes documentos, que certifico he visto:

Certificado del Registro de Comercio del Cantón de Nidwalden

(Ciudad) Stans

(Estado) Suiza

Hoy: Septiembre 15 de 19 99

(Notario Público)

NOTARIAL (Corporation)

On this 15 day of September 19 99

personally appeared Hans Blöchle and Richard Brenner

whom I know to be the person (s) who signed this document as representative(s) of the Corporation / Company named INVENTIO AG

I Certify:

a) That INVENTIO AG is a Corporation / Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of Switzerland

b) That the domicile of said Corporation / Company is Seestrasse 55, CH-6052 Hergiswil Switzerland

c) That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the object set forth in the charter of the mentioned Corporation / Company.

d) That Mr.

Hans Blöchle and Mr. Richard Brenner is (are) authorized to grant the present Power of Attorney. The aforementioned was duly proven through the following documents and I duly certify having seen them: According to the Registration in Commercial Register of the Kanton Nidwalden

(City) Stans

(State) Switzerland

this, 15 day of September 19 99

(Notary Public)

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen.

* Documents must be identified with date and origin.

Amtliche Beglaubigung

Ich bescheinige, dass die Unterschriften ^{der Herren} Hans Blöchle und Richard Brenner in meiner Gegenwart angebracht / als eigene / ihre Unterschriften anerkannt worden ^{sind} ist. Die betreffende Person ^{ist} mir bekannt / hat sich über ihre Identität ausgewiesen.

Stans

den 17. Sep. 1999

Die Urkundsperson:



Überbeglaubigung/Legislation

Die unterzeichnete Mitarbeiterin der Staatskanzlei Nidwalden, Franziska Stutzer Schürer, 1956, von Küssnacht SZ und Sattel SZ, in Stans, bescheinigt, dass

Margit Odermatt, Handelsregister-Führerin-Stans Urkundsperson des Kantons Nidwalden ist und diese Urkunde in seiner bzw. ihrer Eigenschaft als Urkundsperson unterzeichnet hat.

Stans, 20. September 1999



F. Stutzer



Consulado de Colombia
Berna

AUTENTICACION DE FIRMA No. 1998

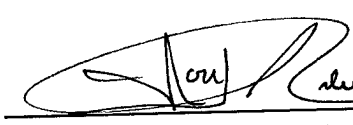
BERNA, 28 DE OCTUBRE DE 1999

EL SUSCRITO SEGUNDO SECRETARIO ENCARGADO
DE LAS FUNCIONES CONSULARES DE LA EMBAJADA DE LA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

CERTIFICA :

Que la señora **FRANZISKA STUTZER SCHULER** que autoriza el presente documento, ejercía legalmente en la fecha expresada, las funciones de Oficial del Oficial de la Cancillería de Estado del Cantón de NIDWALDEN y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son los que usa y acostumbra en sus actos oficiales, de acuerdo con el registro que se lleva en este Consulado.

El Suscrito Segundo Secretario Encargado de las Funciones Consulares de la Embajada, no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento autenticado.


José Ignacio Arbeláez



- Pagado Impuesto de Timbre: US\$ 7.00
- Pagado Derechos Consulares: US\$ 15.00

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES
3327908
JOSÉ IGNACIO ARBELÁEZ
SEGUNDO SECRETARIO ENCARGADO
DE LAS FUNCIONES CONSULARES
DE LA EMBAJADA DE COLOMBIA
EN BERNA
1999 OCT - 30 9:55
SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN
SANTAFÉ DE BOGOTÁ



Consulado de Colombia

Berna

CERTIFICACIÓN No. 000538

**EL SUSCRITO SEGUNDO SECRETARIO ENCARGADO
DE LAS FUNCIONES CONSULARES DE LA EMBAJADA
DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA**

C E R T I F I C A

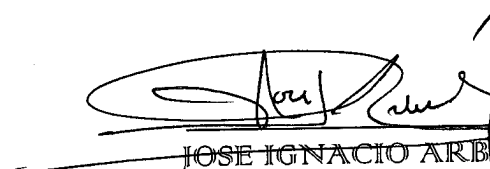
Que la compañía **INVENTIO AG** domiciliada en Seestrasse 55 6052 Hergiswil (SUIZA), existe y esta organizada de conformidad con las leyes de Suiza y que esta cumple con su objeto legal.

Que los señores **HANS BLÖCHLE Y RICHARD BRENNER** desempeñan el cargo de representantes de la sociedad y tienen facultad suficiente para otorgar poderes y nombrar apoderados en el exterior.

Que todos los hechos anteriores constan por haber tenido a la vista los documentos respectivos (Certificado de Registro de Comercio del Cantón de NIDWALDEN expedido el 20 de septiembre de 1999) y que han sido respectivamente legalizados por este Consulado.

El Suscrito Segundo Secretario Encargado de las Funciones Consulares no asume responsabilidad por el contenido del documento.

Dado y firmado en Berna, el Viernes 29 de Octubre de 1999


JOSE IGNACIO ARBELÁEZ



- Pagado impuesto de timbre: u\$ 7.00.
- Pagado derechos consulares: u\$ 100.00:

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

329137

160000 ARBELA 162
ORDEN APARECE EN EL
ORDEN DE SERVICIO
ORDEN DE SERVICIO

RESPUESTA AL TEXTO

1999 NOV -5 12:53

OFICINA DE LEGALIZACIONES
SANTIAPO DE LOS ANDES

Traducción oficial del alemán de la autenticación y legalización de firmas del poder que la compañía INVENTIO AG domiciliada en Hergiswil, Suiza, otorga a Ximena Castellanos A. y/o Margarita Castellanos A.

Autenticación Oficial

Certifico que los Señores Hans Blöchle y Richard Brenner han reconocido que las firmas que aparecen en el poder adjunto son sus firmas legítimas. Los mencionados Señores son conocidos personalmente por la suscrita persona fedataria.

Stans, 17 de Septiembre de 1999

Odermatt Margrit, Persona Fedataria del Cantón de Nidwalden
(Firma y Sello Oficial)

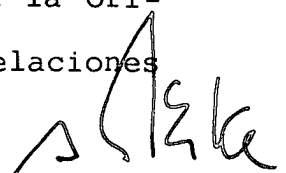
Legalización

La suscrita funcionaria de la Cancillería Estatal de Nidwalden, Franziska Stutzer Schuler, 1956, de Küssnacht SZ y Sattel SZ, en Stans, certifica que Odermatt Margrit, Directora del Registro Comercial de Stans, es Persona Fedataria del Cantón de Nidwalden y firmó el adjunto certificado en su calidad de Persona Fedataria.

Stans, 20 de Septiembre de 1999

Franziska Stutzer Schuler, Cancillería Estatal de Nidwalden
(Firma y Sello Oficial)

El documento traducido del alemán fue legalizado bajo el No. 327908 el 3 de Noviembre de 1999 y bajo el No. 329137 el 5 de Noviembre de 1999 en la Oficina de Legalizaciones del Ministerio de Relaciones Exteriores.



ADOLF WATZKE
Traductor Oficial
Res. 2433 Minjusticia

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

[Signature]
316246

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPLEANDO
LAS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

1939 NOV -8 A 11:39

JEFE DE LEGALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

RESUMEN

La invención se relaciona con un método para el monitoreo de los movimientos de recorrido de la cabina de un ascensor, con un dispositivo electrónico de control para
5 monitorear los movimientos de la cabina de un ascensor, y con una cabina de ascensor con el correspondiente dispositivo de control. Los movimientos de recorrido (s, v, a) de un ascensor son esencialmente recorridos, (s), velocidades (v) o aceleraciones (a) del ascensor. Al menos los movimientos individuales son sometidos a detección redundante para efectos de monitoreo.

10

En tal caso, los recorridos (s) o las velocidades (v) se detectan de forma redundante y las aceleraciones (a) se detectan singularmente, o de manera alterna, las aceleraciones (a) se detectan de forma redundante y los recorridos (s) o las velocidades (v) se detectan de forma singular, o preferiblemente, los recorridos (s) o las velocidades (v) y las
15 aceleraciones (a) se detectan de forma redundante. El dispositivo electrónico de control se localiza preferiblemente en la región de los rodillos de soporte del carro del ascensor.

(Figura 4)

20