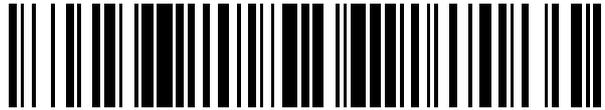


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 528**

21 Número de solicitud: 201700302

51 Int. Cl.:

**B66B 1/34** (2006.01)

**B66B 5/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**20.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.09.2018**

71 Solicitantes:

**MARTÍN MURCIANO, Kevin (100.0%)**  
**C/ Maria Ana Mogas Fontcuberta nº 13**  
**15008 A Coruña ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍN MURCIANO, Kevin**

74 Agente/Representante:

**MUIÑOS CORBAL, Alejandro**

54 Título: **Sistema de detección de espacio en ascensores**

57 Resumen:

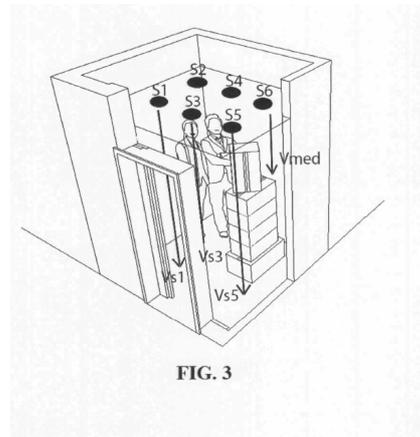
Sistema de detección de espacio en ascensores.

El sistema consiste en colocar varios sensores de ultrasonidos en el techo de la cabina del ascensor, apuntando hacia el suelo. La decisión de parar la tomará teniendo en cuenta:

- La media aritmética de los valores obtenidos por cada sensor.
- La comparación de esta media aritmética con cada uno de los valores dados por cada sensor.
- La desviación de la media aritmética con respecto al valor de referencia.

Cuando el ascensor está vacío, los sensores toman medidas, se realiza una media aritmética de los valores tomados por los sensores y se calcula un valor de referencia, a medida que va entrando gente en el ascensor, la media aritmética de las medidas tomadas por los sensores va disminuyendo, con este sistema, además de considerar este valor, habría que compararlo con cada uno de los valores tomados por cada sensor.

Este sistema también podría usarse con otro tipo de detectores de espacio.



## DESCRIPCIÓN

Sistema de detección de espacio en ascensores.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema que evita que un ascensor (elevador) en el que no queda ningún espacio libre siga parando en los pisos en los que alguien ha pulsado el botón y pretende subir o bajar. Nos referimos al llenado espacial, no por peso.

10

### Antecedentes de la invención

Aunque ya existe el dispositivo del control de peso en el ascensor y los sistemas que se vienen utilizando desde hace años en rascacielos, tales como ascensores que sólo paran en plantas pares o impares, o aquellos que van de 20 en 20 plantas, lo que ya es un ahorro de tiempo, el sistema que se plantea, es un paso más en reducir los tiempos muertos de los usuarios de los ascensores de edificios altos (viviendas, oficinas, hoteles, edificios públicos...), hospitales...; con este sistema se ahorraría un tiempo vital que no está contemplado en los sistemas desarrollados a día de hoy como el de lleno por peso.

15

20

Con los sistemas existentes en la actualidad, si, por ejemplo, pulsas en la planta 22, el ascensor hace la parada aunque espacialmente no pueda entrar ni una sola persona, porque no detecta que haya sobrepeso de gente, bien sea porque hoy en día la gente es más delgada y no detecta esa sobrecarga, o, el espacio sea igualmente nulo debido al llenado del ascensor por cajas, carritos de bebe, minusválidos etc. También existen recientemente, sistemas informáticos inteligentes que detectan, las horas puntas en determinadas plantas enviando automáticamente los ascensores a dichas ubicaciones. Esto no ocurriría con este nuevo sistema, que detectaría que, en el ascensor no cabe una sola persona más y enviaría una señal al ascensor para que no pare en las plantas demandadas, ahorrando así tiempo a las personas que van dentro del ascensor y a las que están esperando en las plantas de los edificios además del propio hall de éste, con su debido ahorro, debido al menor consumo de energía.

25

30

En las pérdidas de tiempo que se explica más adelante, ya estaban implantados estos sistemas (alta ocupación por peso) y los más modernos (sistemas informáticos inteligentes).

35

El tiempo que se pierde, en los rascacielos (+100m de altura), esperando un ascensor, que en horas puntas, viene sistemáticamente lleno, es infinito.

40

Algunas empresas ocupan varias plantas de un mismo edificio y sus empleados deben desplazarse en ascensor, lo que les hace perder un tiempo valioso, tanto a nivel profesional como personal. Para un trabajador que desarrolla su actividad en un rascacielos, podríamos valorarlo en 25 horas por año, 3 días de trabajo (salario que pierden las empresas).

45

En un edificio de unas 50 plantas hay unos 5000 trabajadores que pasan a diario y unos 15 ascensores, con este sistema se conseguiría un gran ahorro de tiempo, energía y dinero (salarios de los trabajadores).

50

En este tipo de edificio, contemplando que cada trabajador pierde 25 horas al año x 5000 trabajadores = 14 años de pérdida de tiempo por edificio cada año en los vestíbulos esperando el ascensor, así las empresas pierden unos 3.750.000 dólares por el tiempo perdido de sus asalariados, basándonos en un salario medio de 30 usd/hora.

En esos mismos edificios donde están ubicadas distintas empresas, los repartos de sobres y mercancías representan todo un ejercicio de logística todos los días. Tanto para el repartidor de una empresa de courier que ocupa todo el ascensor con varias cajas como para las personas que acuden a sus puestos de trabajo y no han podido acceder al ascensor.

5 En edificios residenciales de unas 40 plantas contando unas 800 personas por edificio, cada persona pierde 16 horas al año. Por edificio, el tiempo puede llegar a los 533 días de espera. Esto sin contar el ahorro energético que supondría por edificio, tanto para el bien común de la ciudad como de la comunidad reflejándose en una factura más económica.

10 Más de 1.000.000 de personas diariamente se ven afectadas por esto en una ciudad como New York. Es absolutamente extrapolable a otras grandes urbes del mundo.

15 En estos datos, el tiempo está calculado, empezando a contar desde que para el ascensor que no se puede usar debido a la alta ocupación, hasta la llegada al que se puede acceder, dividido a la mitad, es decir, la estimación de la pérdida de tiempo es aún mayor que la expuesta.

20 Si nos enfocamos en los hoteles, en horas concretas, también podemos computar el tiempo que se pierde. En hoteles de ciudad, cuando se acude por negocios o trabajo, en horario temprano de mañanas, quién no ha tenido que esperar por más de un ascensor ya que al parar en su planta, ya venía repleto de gente desde más arriba y contemplaba con enojo cómo tenía que esperar otro momento para bajar a desayunar o salir para ponerse en camino de la actividad que tuviese programada.

25 En cuanto a los hoteles vacacionales, los horarios de desayuno y cena también son fuente de frustración a la hora de coger el ascensor.

30 En hospitales, también resulta fuente de desesperación contemplar cómo el ascensor está lleno y no se puede subir ni bajar y los ocupantes que ya están en él, también observan esas paradas inútiles de planta en planta, con una mezcla de incomprensión y enfado. Aunque la parte más importante a considerar, en este ámbito hospitalario, sería el tiempo valioso que puede salvar una vida o mejorar un pronóstico para una prueba si el personal acude con más rapidez. Aunque ya existen ascensores especiales para las camillas y el personal, no siempre eso funciona correctamente.

### **Descripción de la invención**

35 El sistema consiste en evitar que un ascensor en el que no queda ningún espacio libre siga parando en los pisos en los que alguien ha pulsado el botón y pretende subir o bajar. Nos referimos al llenado espacial, no por peso.

40 Obviamente, el sistema es de mayor utilidad en aquellos edificios de mayor altura, ya sean particulares (viviendas), públicos (oficinas, juzgados), hoteles, bancos, hospitales...

45 Existe una clara ventaja para el propio ascensor y su fabricante, ya que prolongaría el tiempo y uso en la vida del mismo, al reducirse totalmente las paradas innecesarias y para las propias comunidades donde se instale este sistema, derivando este ahorro energético en una reducción del coste en la factura de la luz.

50 En consecuencia, esto se traduce en un ahorro energético que resulta beneficioso para la empresa fabricante de ascensores, a nivel de costes y para la sociedad en general, en aras de una mayor sostenibilidad. El ahorro energético es, sin duda, importante pero un futuro más sostenible debe ser también nuestra preocupación. En cuanto al ahorro del tiempo para los usuarios, la ventaja es total.

El sistema propuesto calcularía la densidad de ocupación del ascensor basándose en la capacidad de detección de objetos y medición de distancias de los sensores a los objetos y a la envolvente del ascensor.

5 Se va a explicar el funcionamiento del sistema mediante sensores de ultrasonido, ya que cada vez es mayor su uso en aplicaciones no industriales como la detección de objetos, los sensores de aparcamiento o los UAVs. Su uso fuera de la industria ha ido incrementándose debido a diversos factores entre los que pueden destacar su bajo coste y su cada vez más alta fiabilidad. El desarrollo de sensores cada vez más fiables, con mayor tolerancia al ruido y a la  
10 temperatura y mayor precisión, está propiciando una tendencia al cambio. Además, los dispositivos cada vez son más robustos haciendo que éstos puedan usarse incluso en las condiciones más adversas.

15 Una de las mayores ventajas de los ultrasonidos es su capacidad para reconocer una gran cantidad de materiales y superficies. Los sensores de ultrasonidos pueden detectar sólidos, líquidos e incluso polvo. El color no les afecta y las propiedades de la superficie no tienen tampoco ningún efecto en la fiabilidad de la detección. Éstas pueden ser rugosas, transparentes o brillantes y estar sucias, secas o húmedas.

20 Referente a los límites de exposición a ultrasonidos por vía aérea existen reglamentaciones o recomendaciones en varios países que pudieran tener ciertas similitudes. Ante lo extenso y poco operativo que resultaría el considerar algunas de estas recomendaciones por separado, parece lo más acertado el considerar para la práctica de las valoraciones un criterio provisional que aunara éstas, recogiendo las pequeñas discrepancias existentes entre todas ellas.

25 Según este criterio, para un tiempo de exposición de 8 h/día ó 40 h/semana, los niveles de presión acústica expresados en dB aconsejados para los diferentes centros de bandas de frecuencia de un tercio de octava. La frecuencia del sonido que emiten los sensores de ultrasonidos suele ser de 40 kHz con un ancho de banda de entre 1 kHz y 2 kHz y un nivel de sonido de unos 120 dB (un auricular común suele tener 100 dB).

30 Teniendo esto en cuenta, y puesto que estos datos hacen referencia a un tiempo de exposición de 8 horas al día (mucho mayor que el tiempo que pasa una persona al día en un ascensor), podemos afirmar que el sistema es seguro para el ser humano.

35 Los sensores de ultrasonidos son capaces de detectar un objeto y de determinar su distancia al sensor sin necesidad de que exista contacto físico. Dependiendo del tipo de sensor, estas distancias pueden variar desde unos pocos centímetros hasta los 10 metros. El sensor emite pulsos ultrasónicos que se reflejan en el objeto. El eco generado es recibido de nuevo por el sensor y lo convierte en una señal eléctrica. A esto se le conoce como tiempo de propagación del sonido.

40 El sensor mide este tiempo transcurrido entre el pulso emitido y el eco recibido y calcula la distancia al objeto usando la velocidad del sonido. Esta distancia puede ser evaluada y mostrada de diferentes maneras, normalmente se convierte a un valor analógico de voltaje (por ejemplo, de 0 a 5V).

45 Esta distancia va a ser directamente proporcional a la señal eléctrica generada, por lo que, cuanto más lejos se encuentre el objeto, mayor será el voltaje de salida obtenido.

50 Este sistema de detección también podría ser usado con otro tipo de detectores de espacio, láser, infrarrojo etc.

**Descripción de los dibujos**

FIGURA N°1 vista de un ascensor vacío en el cual se ha instalado este sistema con 6 sensores.

5 FIGURA N° 2 vista de un ascensor lleno en el cual se ha instalado este sistema con 6 sensores.

10 FIGURA N° 3 vista de un ascensor, en el cual, a pesar de que la media aritmética de los 6 sensores  $V_{med}$  podría resultar menor que  $V_{lim}$ , haciendo que el ascensor no pare y sin, embargo, cabría más gente en el ascensor.

15 FIGURA N° 4, vista en planta de un ejemplo de un ascensor con capacidad para 8 personas y sus distintas posibilidades de lleno espacial que no implican forzosamente un lleno por carga (peso).

**Modo de realización preferente**

20 El sistema consiste en colocar varios sensores en el techo de la cabina del ascensor, apuntando hacia el suelo. El número de sensores variará dependiendo del tamaño del ascensor. La decisión de parar o continuar la tomará teniendo en cuenta:

- La media aritmética de los valores obtenidos por cada uno de los sensores.
- 25 - La comparación de esta media aritmética con cada uno de los valores dados por cada sensor.
- La desviación de la media aritmética con respecto al valor de fondo o referencia.

30 Lo explicamos mejor con un ejemplo representado en los dibujos que acompañan esta descripción: un ascensor en el que hemos dispuesto 6 sensores (S1, S2, S3, S4, S5, S6). Durante el tiempo en el que el ascensor está vacío, los sensores toman medidas ( $V_{osn}$  con  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ), se realiza una media aritmética de los valores tomados por los 6 sensores y se calcula un valor de fondo o referencia, al que llamamos  $V_o$ .

$$V_o = \frac{V_{os1} + V_{os2} + V_{os3} + V_{os4} + V_{os5} + V_{os6}}{6}$$

35 A medida que va entrando gente en el ascensor, la media aritmética de las medidas tomadas por los sensores ( $V_{med}$ ) va disminuyendo, ya que la distancia que van a detectar los sensores ya no es la del techo al suelo ( $V_o$ ), sino la del techo al cuerpo de una persona, la superficie de una maleta, una caja, una silla de ruedas... Como resultado, la media aritmética de los 6 sensores comenzará a ser inferior a la del valor de referencia  $V_o$ . Cuando este valor sea menor que un valor  $V_{lim}$ , considerará que el ascensor está lleno y éste no parará.

$$V_{med} = \frac{V_{s1} + V_{s2} + V_{s3} + V_{s4} + V_{s5} + V_{s6}}{6}$$

45 Pero puede darse el caso de que  $V_{med}$  sea menor que  $V_{lim}$  y sin embargo el ascensor no esté completamente ocupado. Por ejemplo, un transportista cargando una pila de cajas hasta casi

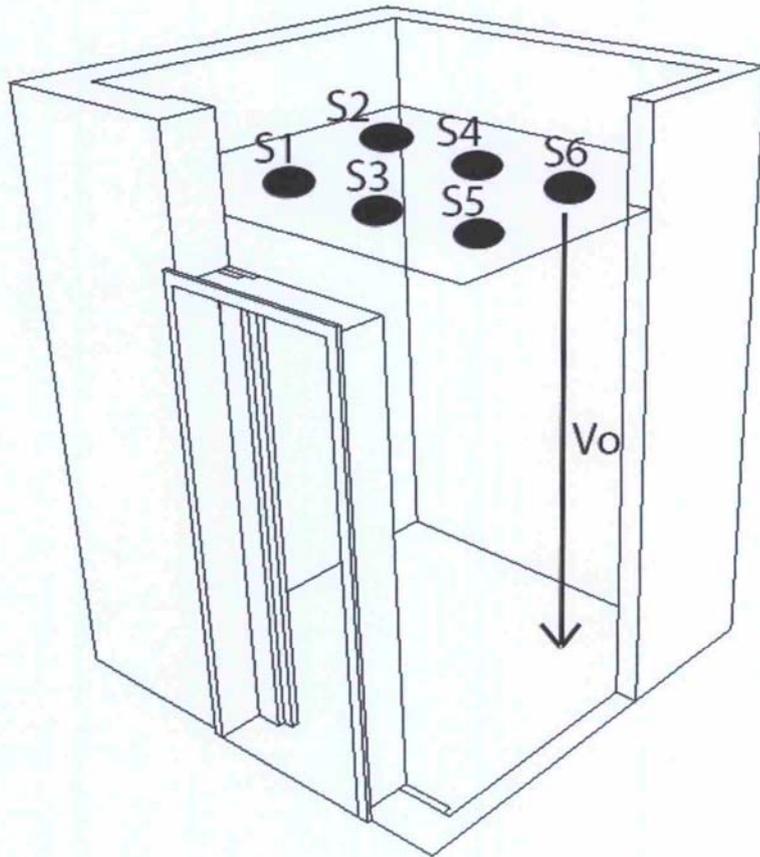
5 tocar el techo (Figura 3): la media aritmética de los 6 sensores  $V_{med}$  podría resultar menor que  $V_{lim}$ , haciendo que el ascensor no pare y sin, embargo, cabría más gente en el ascensor. Para evitar esta situación, además de considerar la media aritmética de los 6 sensores, habría que compararla siempre con cada uno de los valores tomados por cada sensor, de tal manera que si  $V_{med}$  difiere mucho de uno o varios  $V_{sn}$  o algún  $V_{sn} = V_o$ , se consideraría que el ascensor no está totalmente ocupado y se detendría.

10 Así, tanto en el caso de la Figura 2 como en la Figura 3,  $V_{med}$  es menor que  $V_{lim}$ . Sin embargo, en la Figura 2, las medidas tomadas por cada sensor son muy similares entre sí ( $V_{s1} \approx V_{s2} \approx V_{s3} \approx V_{s4} \approx V_{s5} \approx V_{s6}$ ) por lo que el ascensor continuará sin detenerse. Por el contrario, en la Figura 3, a pesar de que  $V_{med}$  es también menor que  $V_{lim}$ , las medidas tomadas por los sensores 1, 3 y 5 ( $V_{s1}$ ,  $V_{s3}$ ,  $V_{s5}$ ) son muy distintas a las de los sensores 2, 4, 6 y además  $V_{s1} = V_{s3} = V_{s5} = V_o$ , por lo que el sistema detecta que existe algún hueco en el ascensor y éste se detendrá.

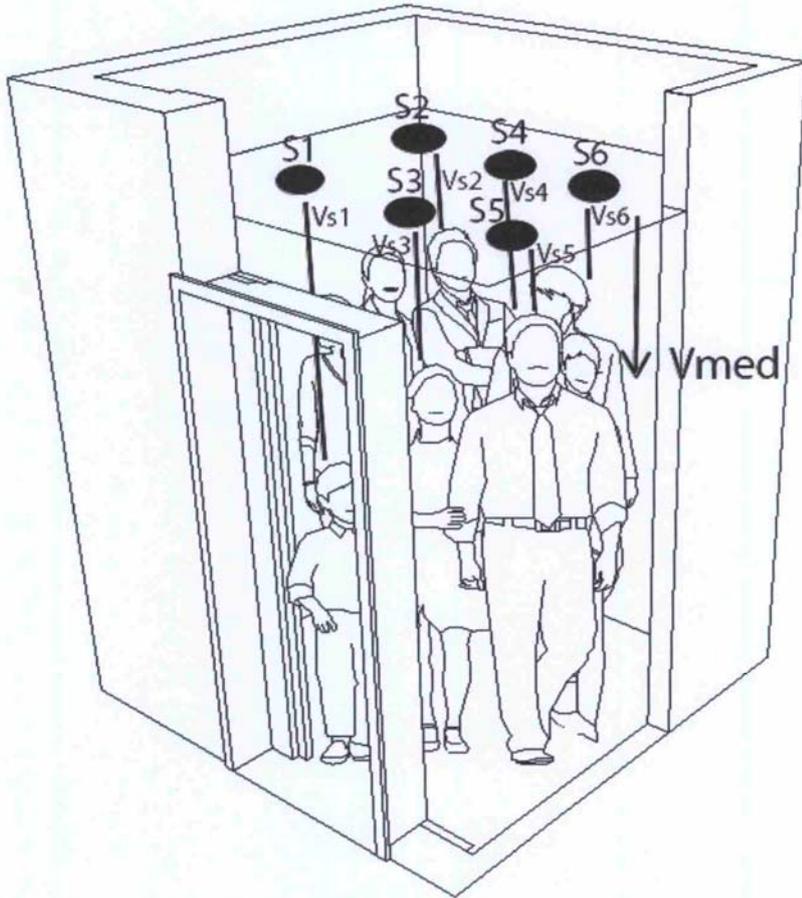
15

## REIVINDICACIONES

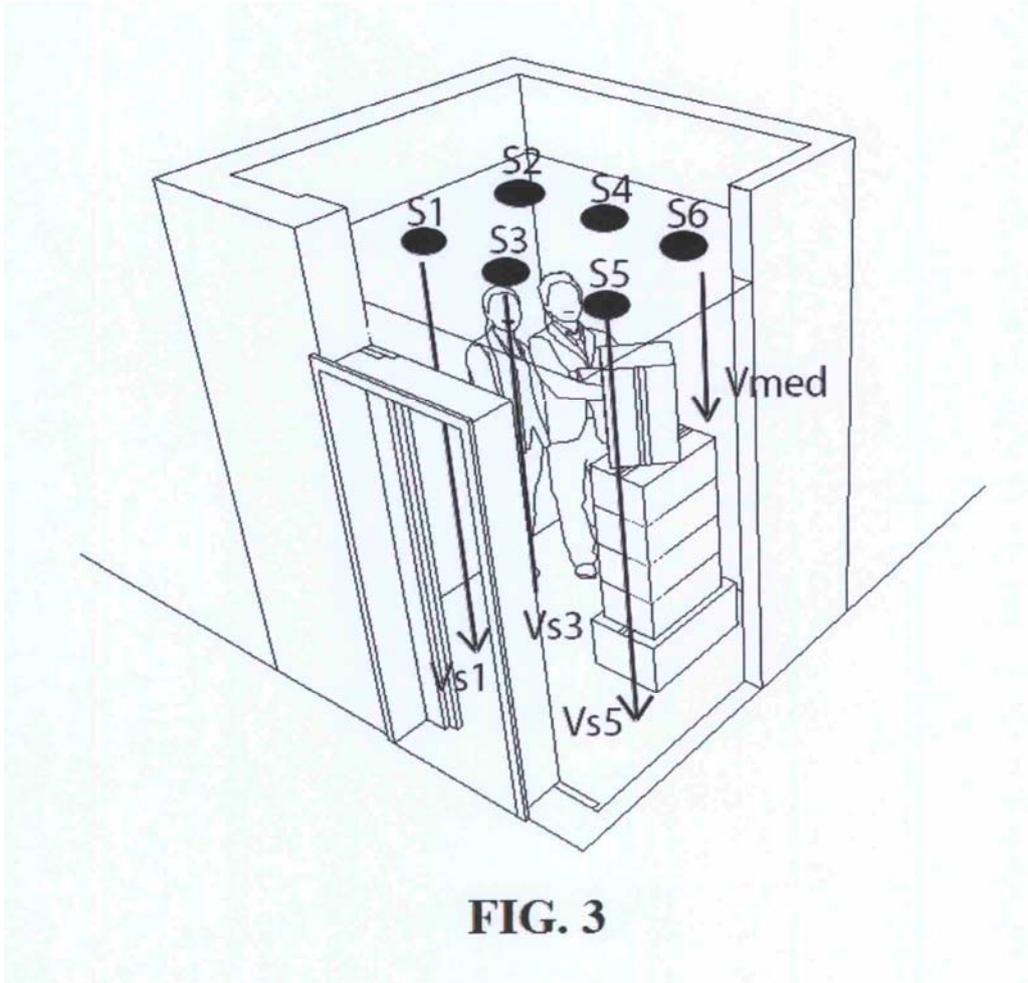
- 5 1. Procedimiento de decisión sobre la existencia de espacio libre en un ascensor y el correspondiente control de parada utilizando sensores de distancia techo-obstáculo, **caracterizado** porque comprende las siguientes etapas:
- a) Determinación de un valor preprogramado,  $V_{lim}$ .
  - b) Medición por los sensores de distancia de las distancias desde el techo al suelo del ascensor,  $V_{osn}$ , cuando el ascensor está vacío.
  - 10 c) Cálculo de la media aritmética,  $V_o$ , de los valores  $V_{osn}$ .
  - d) Medición por los sensores de distancia de las distancias desde el techo a los obstáculos,  $V_{sn}$ , cuando en el interior del ascensor hay uno o más obstáculos.
  - e) Cálculo de la media aritmética,  $V_{med}$ , de los valores  $V_{sn}$ .
  - 15 f) Si  $V_{med}$  es mayor que  $V_{lim}$ , se considera que el ascensor está parcialmente lleno y podrá realizar paradas.
  - g) Si  $V_{med}$  es menor que  $V_{lim}$ , se considera que el ascensor está completamente lleno y no podrá realizar paradas.
- 20 2. Procedimiento de decisión sobre la existencia de espacio libre en un ascensor y el correspondiente control de parada utilizando sensores de distancia techo-obstáculo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque si en la etapa g), al menos un valor de  $V_{sn}$  es igual a  $V_o$ , se considera que el ascensor está parcialmente lleno y podrá realizar paradas.
- 25 3. Procedimiento de decisión sobre la existencia de espacio libre en un ascensor y el correspondiente control de parada utilizando sensores de distancia techo-obstáculo, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque si en la etapa g),  $V_{med}$  es mucho mayor que al menos uno de los valores  $V_{sn}$ , se considera que el ascensor está parcialmente lleno y podrá realizar paradas.
- 30 4. Sistema de detección de espacio en ascensores, para la implementación del método descrito en las reivindicaciones 1 - 3, **caracterizado** porque consiste en una pluralidad de sensores de distancia situados en el techo del mencionado ascensor y un procesador que implementa las etapas del mencionado método.
- 35 5. Sistema de detección de espacio en ascensores, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque al menos uno de los sensores de distancia es un sensor de ultrasonidos.



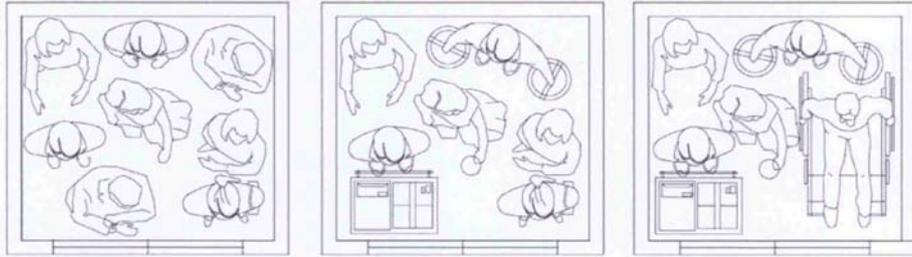
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



- ②① N.º solicitud: 201700302  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.03.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B66B1/34** (2006.01)  
**B66B5/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2012077863 A1 (UNIV EWHA IND COLLABORATION et al.) 14/06/2012, párrafos [62, 67, 68, 70, 73, 78, 80 ,81]; reivindicaciones 9,10 ; figura 2	1-5
X	DE 102014001971 A1 (THIMM MARTIN) 20/08/2015, párrafos [5, 9, 10, 11, 20, 28, 32]	1-5
X	US 2016264149 A1 (VANBLON et al.) 15/09/2016, párrafos [2, 4,11, 14, 41,42,53]	1-5
Y	US 2014122018 A1 (SUNDHOLM et al.) 01/05/2014, párrafos [6, 7, 18-21, 38, 39, 40, 47]; reivindicaciones 1, 2; figuras; resumen	1-5
Y	US 5487451 A (HUGHES et al.) 30/01/1996, Columna 2, líneas 28-32; columna 2, línea 65 - columna 4, línea 65; figuras 3-5	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
15.06.2018

Examinador  
F. J. Olalde Sánchez

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B66B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, Texto completo

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.06.2018

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-5	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2012077863	14.06.2012
D02	DE 102014001971 A1 (THIMM MARTIN)	20.08.2015
D03	US 2016264149 A1 (VANBLON et al.)	15.09.2016
D04	US 2014122018 A1 (SUNDHOLM et al.)	01.05.2014
D05	US 5487451 A (HUGHES et al.)	30.01.1996

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-5 no cumplen aparentemente el requisito de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 LP, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto,

La solicitud incluye dos reivindicaciones independientes que definen un procedimiento de decisión sobre la existencia de un espacio libre en un ascensor y control de parada utilizando sensores de distancia (reivindicación 1) y un sistema para la implementación del método (reivindicación 4).

Todos los documentos D01-D03 divulgaron (ver partes relevantes citadas en el informe de búsqueda) sistemas de detección de espacio y control de parada de ascensores que comprenden una pluralidad de sensores de distancia situados en el techo del ascensor. Todos ellos divulgaron el control de la parada de los ascensores basado en la decisión de la existencia de espacio libre realizada, procesando las mediciones de las distancia techo-obstáculo realizadas por los sensores. D02 y D03 divulgaron explícitamente la utilización de sensores de ultrasonidos, por otro lado, equivalentes a cualesquiera otros sensores de distancia operando según las características conocidas de cada uno de ellos, resultando en una elección carente de actividad inventiva.

El criterio de decisión referente al cálculo de la media de las medidas de distancia techo-obstáculo realizadas por los sensores y su comparación con un valor prefijado constituye una alternativa evidente cuyos efectos habría previsto con claridad el experto en la materia partiendo del estado de la técnica. Del mismo modo, tampoco parecen producir efectos técnicos inesperados los criterios establecidos en las reivindicaciones 2 y 3, esto es, que la distancia techo-obstáculo medida por al menos un sensor sea igual a distancia techo-suelo (R2) o que la media de las medidas de los sensores sea mucho mayor que la distancia techo-obstáculo medida por al menos un sensor (R3).

Por tanto, no parece que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-5 cumplan con el requisito de actividad inventiva.

Adicionalmente, el documento D04 divulgó un sistema de monitorización del espacio ocupado en un recinto que comprende una pluralidad de sensores de distancia por ultrasonidos situados en el techo del recinto, estimándose la existencia de espacio libre procesando las mediciones de las distancia techo-obstáculo realizadas por los sensores. D04 no divulgó la disposición de los sensores en un ascensor para realizar un control de parada del mismo basado en la decisión de la existencia de espacio libre realizada. D05 divulgó un sistema de detección de espacio y control de parada de ascensores que comprenden una pluralidad de sensores situados en el techo del ascensor, que el experto en la materia modificaría de manera evidente utilizando los sensores de distancia del sistema divulgado en D04 en el sistema de control de parada de ascensores de D04.

Los razonamientos realizados en relación con el procedimiento de decisión con los documentos D01-D03 tomados por sí solos son aplicables igualmente a la combinación de D04 y D05.