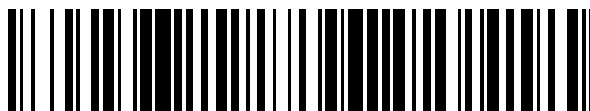


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 505**

51 Int. Cl.:

B66B 9/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016** **E 16156184 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018** **EP 3208225**

54 Título: **Elevador de escaleras**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.04.2019

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP AG (50.0%)

ThyssenKrupp Allee 1

45143 Essen, DE y

THYSSENKRUPP STAIRLIFTS B.V. (50.0%)

72 Inventor/es:

VAN DER HEIDEN, ARNOLD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 710 505 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elevador de escaleras

5 La invención se refiere a un elevador de escaleras. Un elevador de escaleras es una solución para el transporte de personas sentadas o cosas en lugares donde no hay, por ejemplo, espacio para un elevador normal.

10 Un ejemplo de un elevador de escaleras se describe en la patente US 5 533 594. Los elevadores de escaleras conocidos comprenden un carril, que se monta sobre la escalera en la pared interior o exterior de la escalera, una plataforma (por ejemplo, una silla o un piso para, por ejemplo, una silla de ruedas) y un primer mecanismo de accionamiento para mover la plataforma a lo largo del carril y, por lo tanto, a lo largo de la escalera. Además, es conocido proporcionar un segundo mecanismo de accionamiento para mantener la plataforma horizontal, que se conoce en el campo por el término "nivelación". Este segundo mecanismo de accionamiento hace girar la plataforma alrededor de un eje horizontal o árbol en relación con el carril, dependiendo de las variaciones de la pendiente del carril.

15 La patente US 5 533 594 citada anteriormente describe cómo, durante la subida y la bajada, también se hace uso de la rotación de la plataforma alrededor de un eje o árbol vertical, que es conocido en este campo por el término "giro". Para efectuar esta rotación vertical, la plataforma es accionada por un tercer mecanismo de accionamiento. De esta manera, la persona transportada se dirige al rellano correspondiente en la parte superior e inferior de la escalera. Para esto, se necesitan dos posiciones (para la parte superior y la parte inferior de la escalera, respectivamente) que se giran mutuamente con respecto al carril a través de 180 grados. En ruta, la plataforma se fija en una posición de transporte, que se encuentra, por ejemplo, a medio camino entre las dos posiciones para bajarse, con la persona transportada mirando hacia la pared. Se describe que, para girar, se puede utilizar un movimiento combinado de rotación y traslación para evitar que la plataforma en el elevador de escaleras golpee la pared durante el giro desde las posiciones para subir y bajar a la posición de transporte.

20 El documento EP 2 119 660 A1 divulga un elevador para escaleras que comprende un carril que se extiende oblicuamente hacia arriba en un ángulo de inclinación a lo largo de una escalera y un bastidor que se puede mover a lo largo de dicho carril, sobre el cual se monta una silla. Este bastidor está provisto de medios de guía y medios de accionamiento que se acoplan al carril, mientras que la silla está provista de una parte de asiento y un respaldo. Este elevador de escaleras comprende medios dispuestos para mover el extremo superior del respaldo hacia atrás y/o hacia abajo desde una posición neutra con respecto al bastidor, mientras que la distancia entre el extremo superior del respaldo y el lado trasero de la parte de asiento permanece sustancialmente igual, de modo que la distancia entre el extremo superior del respaldo y el plano inclinado de la escalera sea menor.

25 A partir del documento GB 2 484 709 A se conoce un elevador de escaleras similar con nivelación de asiento, limitación de inclinación del asiento y acceso mejorado.

30 Uno de los objetivos de la invención es proporcionar un elevador de escaleras que se puede colocar en cajas de escalera, es decir, en una escalera, con curvas, y que hace un uso eficiente del espacio libre disponible.

35 La invención proporciona un elevador de escaleras según la reivindicación 1 y un método para mover el elevador de escaleras según la reivindicación 7. De acuerdo con la invención, el elevador de escaleras comprende un carril para su montaje a lo largo de una escalera, una plataforma que se puede mover sobre el carril, y un mecanismo de accionamiento para mover la plataforma a lo largo del carril, en el que la plataforma está montada de manera que pueda moverse alrededor de un eje vertical, en el que la plataforma se monta adicionalmente para que pueda inclinarse alrededor de un eje horizontal de manera que pueda inclinarse hacia fuera desde una orientación horizontal a una orientación inclinada.

40 Según la invención, el mecanismo de accionamiento para mover la plataforma a lo largo del carril comprende un primer motor, estando provisto un segundo motor que está adaptado para mantener la plataforma en una orientación horizontal, estando provisto un tercer motor que está adaptado para hacer girar el plataforma alrededor de un eje o árbol vertical y estando provisto un cuarto motor que está adaptado para inclinar la plataforma fuera de su orientación horizontal en una orientación inclinada. Por medio de una combinación de motores de este tipo, los requisitos de espacio para un elevador de escaleras pueden minimizarse y, al mismo tiempo, se pueden cumplir las más altas normas de seguridad.

45 Especialmente, mediante la separación de los motores para mantener la plataforma en una orientación horizontal (nivelación) y para inclinar la plataforma fuera de su orientación horizontal, especialmente para que la plataforma se pueda mover a lo largo del carril en dicha orientación inclinada, se pueden satisfacer las normas de seguridad más altas. Por ejemplo, incluso si el cuarto motor adaptado para inclinar la plataforma fuera de su mal funcionamiento de orientación horizontal es posible una nivelación de la plataforma por medio del segundo motor, asegurando un servicio limitado del elevador de escaleras.

50 Según la invención, el cuarto motor adaptado para inclinar la plataforma fuera de su orientación horizontal está

situado por encima del tercer motor adaptado para girar la plataforma alrededor de un eje vertical. El término "arriba", como se usa en el presente documento, puede significar directamente sobre el tercer motor, es decir, también en el eje vertical, o ligeramente desplazado del eje vertical. En otras palabras, en el caso de un posicionamiento normal de la plataforma, es decir, sin ninguna inclinación, el cuarto motor se colocará más lejos del carril que el tercer motor.

Según la invención, se proporciona además un método para el accionamiento de una plataforma a lo largo de un carril montado en una escalera usando un elevador de escaleras de acuerdo con la invención que comprende las etapas de hacer girar automáticamente la plataforma sobre un eje vertical o árbol durante el movimiento de la plataforma a lo largo del carril, e inclinar automáticamente la plataforma alrededor de un eje horizontal o árbol antes o durante el movimiento de la plataforma, de modo que la plataforma se incline hacia fuera de una orientación horizontal en una orientación inclinada.

De acuerdo con la invención, es efectivamente posible evitar colisiones, por ejemplo, con obstáculos en la proximidad de la cabeza del usuario de un elevador de escaleras, ya que la inclinación de la plataforma la distancia entre el carril (o la escalera) y la cabeza de un usuario puede reducirse. Por ejemplo, al pasar por un mamparo de una escalera, el peligro de que un usuario colisione con el mamparo se puede minimizar o evitar por completo.

Realizaciones ventajosas de la invención son la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

Ventajosamente, la orientación inclinada es tal que un lado de la plataforma orientada en dirección hacia arriba de la escalera es más bajo que un lado de la plataforma orientada en dirección hacia abajo de la escalera.

Convenientemente, la plataforma está adaptada de tal manera que la orientación inclinada está dentro de un rango de 0° a +/- 20°, en particular, entre 0° a +/- 15° con respecto a la orientación horizontal.

De acuerdo con una realización preferida, la plataforma está adaptada para moverse a lo largo del carril, mientras o después de inclinarse en la orientación inclinada, y/o mientras o después de girarse. Esto permite un movimiento rápido y efectivo a lo largo de una escalera. Especialmente la posibilidad de proporcionar una inclinación de la plataforma junto con una rotación alrededor de un eje vertical, y mover la plataforma en tal orientación inclinada y girada permite una navegación eficiente a través de secciones potencialmente problemáticas de una escalera.

De acuerdo con una realización preferida, el elevador de escaleras comprende al menos un sensor de colisión para detectar obstáculos en la trayectoria o entorno de la plataforma y un dispositivo de control para controlar el movimiento de la plataforma en función de las señales recibidas desde el al menos un sensor de colisión, en el que el dispositivo de control está adaptado para efectuar una inclinación de la plataforma alrededor del eje horizontal y/o un giro de la plataforma alrededor del eje vertical cerca de los obstáculos.

Se describirá ahora la invención con referencia a los siguientes dibujos, en los que

La figura 1 muestra una vista lateral esquemáticamente simplificada de un elevador de escaleras según una primera realización de la invención, en una posición horizontal más detallada, y una posición inclinada más simplificada.

La figura 2 muestra una realización preferida de un sistema de control para uso con la invención, y

La figura 3 muestra una vista en planta desde arriba de una escalera, en la que se ha montado un elevador de escaleras según la invención.

La figura 1 y la figura 3 muestran un elevador de escaleras, con un carril 10 montado a lo largo de una escalera 8, y una plataforma 12 montada de manera móvil en el carril 10. En la figura 1, la plataforma 12 es una silla. Quedará claro que, en el bastidor de la invención, el término "plataforma" debe entenderse en un sentido general como cualquier estructura con una superficie de soporte, sin estar necesariamente limitada a una superficie. En la siguiente descripción, la plataforma 12 se proporciona como una silla, que comprende especialmente un asiento 12a y un respaldo 12b.

Un primer motor 14 sirve para accionar la plataforma 12 a lo largo del carril 10. El primer motor 14 está, por ejemplo, provisto de una rueda dentada (no mostrada) de una manera conocida por sí misma y el carril 10 está provisto de una fila de dientes (no mostrada) con los cuales se acopla la rueda dentada, de modo que, después de la rotación del primer motor 14, la plataforma 12 se mueve hacia arriba o hacia abajo a lo largo del carril 10. De esta manera, la plataforma 12 siempre está soportada esencialmente por un punto en el carril 10, de modo que, sin medidas adicionales, la orientación de la plataforma 12 seguiría la orientación del carril en la ubicación del punto de soporte, como se explicará más adelante.

Además, el elevador de escaleras está preferiblemente provisto de un segundo motor 16, que sirve para mantener la plataforma 12, especialmente un asiento 12a de la plataforma 12, en caso de que la plataforma 12 se proporcione

como una silla, horizontal. El segundo motor 16 sirve para girar la plataforma alrededor de un eje horizontal o árbol 19. La rotación alrededor de este árbol 19 compensa el efecto de los cambios en la pendiente del carril 10 ("nivelación"). En lugar de un segundo motor, también se puede usar una transmisión mecánica para este propósito como un segundo mecanismo de accionamiento, de modo que esta rotación sea accionada por el movimiento a lo largo del carril 10.

Un tercer motor 15 sirve para hacer girar la plataforma 12 con relación al carril 10 alrededor de un eje vertical o árbol 18 ("giro"). La plataforma 12 está dispuesta giratoriamente alrededor del árbol vertical 18, por ejemplo, en un cojinete (no mostrado), y el tercer motor 15 acciona un movimiento de rotación alrededor de este árbol. Se puede utilizar cualquier forma de transmisión, por ejemplo, al proporcionar el árbol del tercer motor 15 para que actúe directamente sobre un árbol giratorio de la plataforma 12, o por medio de una transmisión de rueda de engranaje, etc.

Un cuarto motor 21 está adaptado para inclinar la plataforma, especialmente el asiento 12a de la plataforma 12, de tal manera que una distancia 11 entre el respaldo 12b de la plataforma 12 y el carril 10 se reduce. Convenientemente, esta inclinación se efectúa alrededor de un eje horizontal adicional (no mostrado explícitamente en las figuras). Tal orientación inclinada de la plataforma 12, en la que se reduce esta distancia 11, se indica esquemáticamente en líneas discontinuas en la figura 1, para una posición de la plataforma 12 más hacia el extremo superior del carril 10.

Como puede verse inmediatamente en la figura 1, la plataforma 12 en esta orientación inclinada puede pasar por un obstáculo 17 por encima del carril 10, ya que la distancia 11 para esta orientación inclinada es más pequeña que la distancia mínima 13 del obstáculo 17 en relación con el carril 11. En la posición horizontal de la plataforma 12 en el primer modo de operación, se produciría una colisión entre la plataforma 12 y el obstáculo 17. Este movimiento de la plataforma 12 en la orientación inclinada es especialmente ventajoso si el obstáculo 17 es un mamparo, es decir, el borde de una abertura en un techo a través del cual pasa la plataforma 12.

Obviamente, en realidad, esta explicación algo simplificada tendría en cuenta el torso y la cabeza de un pasajero sentado en el asiento 12a de la plataforma 12.

Como puede verse en la figura 1, el cuarto motor 21 está situado por encima de tercer motor 15. El movimiento de inclinación se efectúa convenientemente alrededor de un eje horizontal que se extiende lateralmente con respecto a la plataforma, de manera que un pasajero sentado en la plataforma experimentará un movimiento de inclinación solo en la dirección hacia atrás, es decir, en la dirección reclinada del respaldo 12b. Dicho eje se muestra esquemáticamente y se designa 39 en la figura 3.

La figura 2 muestra un sistema de control para el elevador de escaleras. El sistema de control comprende un microcontrolador 20, una memoria 22, un sensor de rotación 24a, al menos un sensor de colisión con detección de obstáculos 24b (también mostrado en la figura 1) y fuentes de alimentación del primer, segundo, tercer y cuarto motores 26, 28, 27, 29. El microcontrolador 20 está acoplado a la memoria 22, al sensor de rotación 24a, al sensor de colisión 24b y a las fuentes de alimentación del primer, segundo, tercer y cuarto motores 26, 28, 27, 29. Las fuentes de alimentación del primer, segundo, tercer y cuarto motores 26, 28, 27, 29 accionan respectivamente el primer motor 14, el segundo motor 16, el tercer motor 15 y el cuarto motor 21.

La memoria 22 contiene información que representa los ángulos de rotación deseados de la plataforma 12 alrededor del árbol vertical 18 y los ángulos de inclinación. Se puede utilizar cualquier forma de representación, tal como una tabla de consulta en la que se almacenan los valores de ángulo deseados para varias posiciones a lo largo del carril (por ejemplo, representadas por el número de rotaciones del primer motor 14 antes de que se alcance esta posición), o los coeficientes de un polinomio que representan los valores de ángulo deseados en función de la posición a lo largo del carril (número de rotaciones del primer motor 14).

El microcontrolador 20 está programado para activar el primer motor 14 cuando la plataforma 12 se va a mover a lo largo del carril 10 arriba o abajo. Un sensor (no mostrado) registra el número de rotaciones del primer motor 14. La posición de la plataforma 12 a lo largo del carril 10 se deduce de esta información. El microcontrolador 20 lee la información de este sensor y luego determina los ángulos de rotación (giro) y de inclinación deseados para la plataforma 12 basándose en la información de este sensor y a la información en la memoria 22.

Cualquier forma adecuada de determinación del giro y la inclinación de los ángulos sobre la base de información de los sensores y la información de la memoria 22 se puede utilizar. Esto, por ejemplo, tiene lugar utilizando la información del sensor como una dirección en la memoria 22 para leer así el ángulo deseado, o mediante la interpolación entre los valores de ángulo para valores aproximados del sensor para los cuales los valores de ángulo se almacenan en la memoria, o por el cálculo sobre la base de los coeficientes almacenados (la información de lectura se puede determinar para diferentes posiciones de la plataforma 12; en este caso, no es necesario leer la información de la memoria 22 para cada valor del sensor).

El microcontrolador 20 luego controla el tercer y cuarto motores 15, 21 si es necesario para hacer que el tercer y cuarto motores 15, 21 hagan que la plataforma 12 gire hasta el ángulo de giro y/o inclinación deseado para la

posición alcanzada a lo largo del carril 10.

Al mismo tiempo, el segundo motor 16 se controla también, por ejemplo, para mantener el nivel del asiento 12a de la plataforma 12 en posiciones a lo largo del carril 10, en el que no se requiere ninguna inclinación.

La información en la memoria 22 se elige de tal manera que se impiden colisiones entre la plataforma 12 y las paredes o en el techo, especialmente el mamparo, de la escalera en el que está dispuesta el elevador de escaleras, y/o escalones de la escalera. Además, si es necesario, la información se elige de manera que quede suficiente espacio libre en la escalera durante el movimiento a lo largo del carril 10. Además, es posible cambiar el ángulo en la ruta de manera que permita la rotación requerida a la posición para subir y bajar al final de la escalera.

La figura 3 muestra una vista en planta desde arriba de una escalera, con un elevador de escaleras en la misma. La escalera tiene paredes 30a-d, y escalones 32. La plataforma 12 se muestra en dos posiciones a lo largo del carril 10, donde forma diferentes ángulos ϕ con respecto al carril 10. La escalera forma un ángulo de 90 grados. En la curva, los escalones 32 se estrechan en la dirección del centro de la curva. Cuando la plataforma 12 se mueve a lo largo del carril 10, se debe evitar que la plataforma golpee las paredes de la escalera o los escalones. Si existe el riesgo de que esto suceda depende, entre otras cosas, de la anchura de la escalera y de la altura del carril 10 sobre los escalones.

Incluso cuando el carril 10 está montado de manera muy por encima de los escalones, no hay riesgo de colisión con los escalones 32 en las partes rectas de la escalera, puede haber, por ejemplo, un riesgo de colisión local en la curva debido al estrechamiento de los escalones 32. En la técnica anterior, en el caso de una escalera con una curva, por lo tanto, era necesario montar el carril 10, al menos en la ubicación de la curva, más arriba de los escalones 32 que en las partes rectas. Esto evita el riesgo de colisión con los escalones 32. Sin embargo, esto reduce el espacio libre por encima de la plataforma. Esto a su vez puede causar problemas en las escaleras con espacio limitado.

Según la invención, el riesgo de colisiones con los escalones 32 en la curva se evita mediante la rotación de la plataforma a nivel local en la curva con relación al carril 10 alrededor del árbol vertical 18, para evitar de este modo los escalones 32. Esto hace posible montar el carril 10 menos alto en relación con los escalones 32, para que quede más espacio libre.

Además, según la invención, este problema de la reducción de la altura libre se soluciona por la inclinación de la plataforma 12 alrededor del eje horizontal 39 siempre que sea conveniente. Así, por ejemplo, es posible proporcionar al carril 10 una distancia constante de los escalones a lo largo de toda la escalera, ya que las posibles colisiones con los objetos 17 sobre la plataforma 12 pueden abordarse inclinando la plataforma y efectuando el movimiento de la plataforma en una orientación inclinada al pasar tales objetos.

Aunque preferentemente se hace uso de rutas programadas, también es posible hacer que el microcontrolador 20 elija las trayectorias dinámicamente. Para este propósito, el elevador de escaleras puede estar equipado con sensores de colisión, basándose en los cuales el microcontrolador 20 puede ajustar el ángulo. Si se ha comprobado de antemano que existe una ruta simple, el microcontrolador 20 puede elegir esa ruta dinámicamente. Además, se pueden evitar los obstáculos incidentales, o causar la interrupción del movimiento.

Preferiblemente, el árbol vertical coincide con el centro de un círculo que está formado esencialmente por una parte exterior de una parte posterior y los apoyabrazos de una silla que forma la plataforma. Por lo tanto, la espalda no es una obstrucción a las rotaciones.

Aunque la invención se ha descrito para una construcción particular del mecanismo giratorio, será evidente que la invención también se puede aplicar a otros mecanismos. Por ejemplo, se puede usar un árbol rotativo vertical desplazable alrededor del cual gira la plataforma. Aquí, por ejemplo, es posible un acoplamiento fijo entre el ángulo de rotación y el desplazamiento del árbol. Esto en sí mismo no cambia los principios de la invención.

Aunque la rotación de la plataforma 12 alrededor de los árboles verticales y horizontales 19 se controla preferiblemente por vía electrónica, será evidente que soluciones mecánicas son también posibles, con lo cual, dependiendo de la posición de la plataforma 12 a lo largo del carril 10, se pueden generar las rotaciones requeridas. Para esto, se pueden utilizar técnicas similares para nivelar.

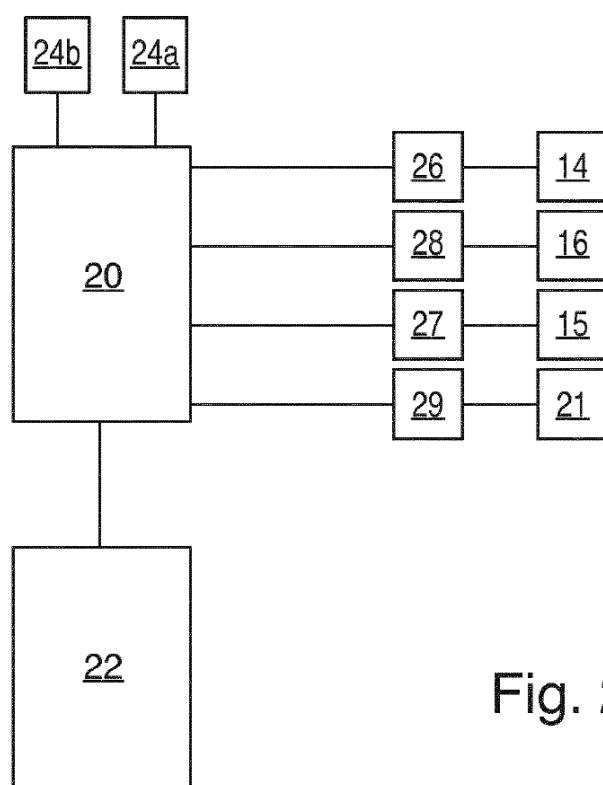
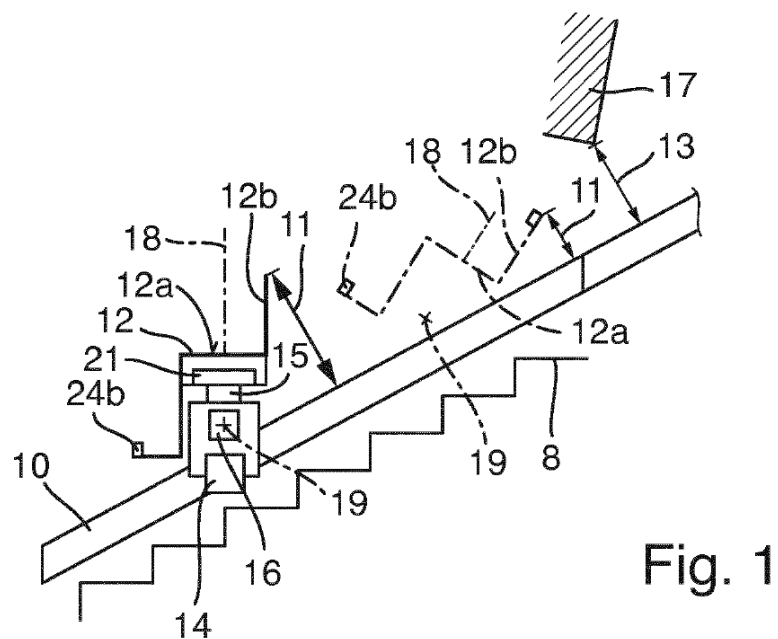
A pesar de que preferiblemente se hace uso de una velocidad uniforme de movimiento de la plataforma 12 a lo largo del carril 10, con rotaciones acopladas a la misma, también puede hacerse uso de velocidades no uniformes sin desviarse de la invención. Por ejemplo, el microcontrolador 20 puede programarse para desacelerar temporalmente el movimiento a lo largo del carril 10 si es necesaria una rotación alrededor de un árbol vertical. Esto puede, por ejemplo, reducir la aceleración máxima.

Preferiblemente, el microcontrolador 20 está también programado con las medidas de seguridad para mover la plataforma 12 de vuelta a lo largo del carril 10, o, si es posible, moverla en un ángulo libre de colisión, después de la

detección del bloqueo de la rotación alrededor del árbol vertical 18. Por ejemplo, en una caja de escalera suficientemente ancha, al bloquearse, se puede decidir no girar la plataforma 12 para que sea perpendicular al carril 10 en las partes rectas (de modo que la persona transportada no esté sentada con la espalda directamente a la pared).

REIVINDICACIONES

1. Elevador de escaleras que comprende un carril (10) para su montaje a lo largo de una escalera, una plataforma (12) que está montada de modo que se puede mover sobre el carril (10) y un mecanismo de accionamiento (14, 15, 16, 21, 26, 27, 28) para mover la plataforma (12) a lo largo del carril (10), en donde la plataforma (12) está montada de manera que puede girar alrededor de un eje vertical (18), y en donde la plataforma (12) está además montada de manera que pueda inclinarse alrededor de un eje horizontal (19) de manera que se pueda inclinar hacia fuera de una orientación horizontal a una orientación inclinada, en donde el mecanismo de accionamiento para mover la plataforma (12) a lo largo del carril (10) comprende un primer motor (14), proporcionándose un segundo motor (16) que está adaptado para mantener la plataforma (12) en una orientación horizontal, proporcionándose un tercer motor (15) que está adaptado para girar la plataforma (12) alrededor de un eje vertical (18), **caracterizado por que** el mecanismo de accionamiento comprende además un cuarto motor (21) adaptado para inclinar la plataforma (12) fuera de su orientación horizontal en una orientación inclinada, en donde el cuarto motor (21) está situado por encima del tercer motor (15).
2. Elevador de escaleras según la reivindicación 1, en el que la orientación inclinada es tal que un lado de la plataforma (12) orientada en la dirección hacia arriba de la escalera es más bajo que un lado de la plataforma (12) orientado en la dirección hacia abajo de la escalera.
3. Elevador de escaleras según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la plataforma (12) está adaptada de tal manera que la orientación inclinada está dentro de un rango de 0° a $\pm 20^\circ$, en particular, entre 0° y $\pm 15^\circ$ con respecto a la orientación horizontal.
4. Elevador de escaleras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la plataforma (12) está adaptada para moverse a lo largo del carril (10) mientras o después de estar inclinada en la orientación inclinada.
5. Elevador de escaleras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la plataforma (12) está adaptada para moverse a lo largo del carril (10) mientras está girando o después.
6. Elevador de escaleras según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un sensor de colisión (24b) para detectar obstáculos en la trayectoria o la proximidad de la plataforma (12), y un dispositivo de control (20) para controlar el movimiento de la plataforma (12) en reacción a señales recibidas desde el al menos un sensor, en donde el dispositivo de control (20) está adaptado para inclinar la plataforma (12) alrededor de un eje horizontal (19) y/o girar la plataforma (12) alrededor de un eje vertical (18) cerca de los obstáculos.
7. Método para accionar una plataforma de un elevador de escaleras a lo largo de un carril montado en una escalera utilizando un elevador de escaleras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de girar automáticamente la plataforma (12) alrededor de un eje vertical (18) o un árbol (19) antes y/o durante el movimiento de la plataforma, e inclinar automáticamente la plataforma alrededor de un eje horizontal o árbol (19) antes o durante el movimiento de la plataforma (12), de modo que la plataforma se incline hacia fuera de una orientación horizontal hacia una orientación inclinada, y se mueva a lo largo del carril (19) en una orientación inclinada.



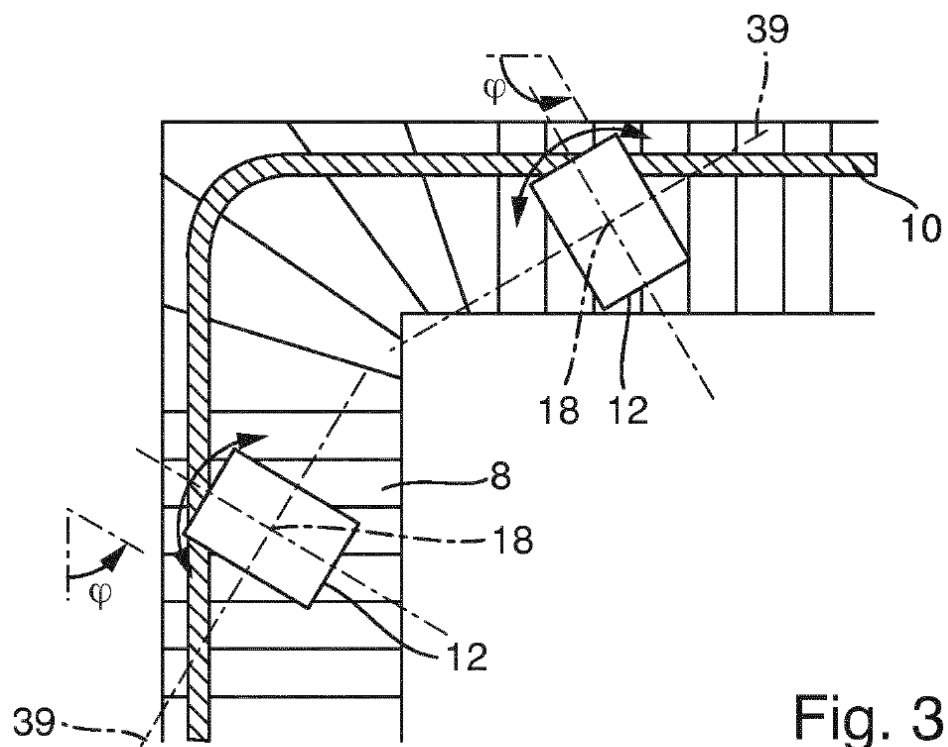


Fig. 3