

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 715**

51 Int. Cl.:

E04F 11/032 (2006.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2019** **E 19189085 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3604706**

54 Título: **Escalera realizada mediante impresión 3D de un material cementoso**

30 Prioridad:

30.07.2018 FR 1857101

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

15.11.2023

73 Titular/es:

VCF HABITAT IDF (100.0%)
83-85 rue Henri Barbusse
92000 Nanterre, FR

72 Inventor/es:

ARRONDEAU, YOAN;
DA COSTA, PHILIPPE;
FONT, EMMANUELLE;
TUAL, EMMANUEL;
ALEXANDER, FABRICE;
DENIAU, ROMUALD;
GHEDIN, OLIVIER;
LIM, SERGE;
COSTA, CHRISTOPHE;
LENORMAND, VIRGINIE;
DEMONTFAUCON, LAURENT;
TEMPEZ, THIERRY y
COUQUE, PIERRE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 953 715 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

Escalera realizada mediante impresión 3D de un material cementoso

La presente invención se refiere a la fabricación de escaleras y a las escaleras así realizadas.

La invención concierne más particularmente a las escaleras de caracol.

- 5 Una escalera de caracol, también llamada escalera helicoidal o escalera en espiral, incluye un núcleo central que soporta los peldaños. Este núcleo se coloca en una caja.

Es conocido realizar el núcleo con los escalones en forma de elementos prefabricados de hormigón que son ensamblados a medida que avanza la construcción de la obra.

- 10 Una primera forma de fabricar la escalera de hormigón consiste en realizar en fábrica cada elemento en forma de peldaño y de anillo. Durante la construcción, los anillos se apilan unos sobre los otros para constituir el núcleo central.

Otra forma de proceder consiste en realizar en fábrica también elementos moldeados que representan por ejemplo un cuarto de vuelta de la escalera, que se depositan en su emplazamiento final con la ayuda de una grúa.

Estas técnicas ofrecen posibilidades limitadas en términos de diseño y requieren generalmente un trabajo de acabado bastante exhaustivo.

- 15 La solicitud de patente FR 2 765 604 da a conocer una escalera helicoidal según el preámbulo de la reivindicación 1, compuesta por cuatro elementos prefabricados de hormigón moldeado, incluyendo la caja de la escalera.

Existe la necesidad de perfeccionar aún más las escaleras de caracol y la invención responde a esto gracias a una escalera de caracol que incluye un vuelo sostenido por un núcleo central y una caja externa, siendo realizados el vuelo y la caja mediante impresión 3D en un material.

- 20 La invención aprovecha la posibilidad de producir formas complejas mediante impresión para simplificar la fabricación de la escalera y facilitar su construcción.

Preferiblemente, el núcleo también se realiza mediante impresión del material cementoso.

Preferiblemente, la caja es realizada con una pared vaciada interiormente al menos en algunas partes. Esto permite reducir la cantidad de material cementoso utilizado y aligerar la escalera.

- 25 El vuelo se puede hacer con peldaños al menos parcialmente vaciados interiormente.

El núcleo central puede ser interrumpido por una abertura que acompaña a los peldaños y que delimita verticalmente una barandilla. Se evita así el coste y el volumen de una barandilla adicional y se puede facilitar la circulación en la escalera de objetos de grandes dimensiones tales como una camilla.

La escalera puede incluir ventajosamente un pasamanos impreso.

- 30 Según la invención, la escalera está impresa en tramos y estos tramos se ensamblan entre sí.

La escalera puede incluir en cada planta un rebaje que se extienda sobre parte del grosor de la pared de la caja, para recibir la losa de suelo correspondiente.

La escalera puede incluir, en particular en su pared o paredes, una reserva destinada a recibir un sistema de fijación de paredes y velos de hormigón.

- 35 La escalera puede incluir, en particular en su pared o paredes, una reserva destinada a recibir un sistema eléctrico.

La escalera puede incluir, en particular en su pared o paredes, una reserva destinada a recibir un sistema de transporte de fluido o columna secada.

La escalera puede incluir, en particular en el vuelo de escalera, una reserva destinada a recibir un sistema de transporte fluido o columna secada.

- 40 La o las paredes de la escalera pueden servir de encofrado y rellenarse con un material.

La carpintería, en particular el marco, de al menos una puerta de piso se puede incorporar durante la impresión de la escalera.

La o las paredes de la escalera pueden incluir reservas para el vaciado de postes estructurales.

La o las paredes de la escalera pueden incluir reservas para la incorporación de refuerzo.

La escalera puede ser realizada convencionalmente con un eje vertical. Como variante, se aprovecha la posibilidad de realizar formas complejas por impresión para dar a la escalera una forma que se extiende a lo largo de un eje curvado.

Se puede imprimir una caja de ascensor al mismo tiempo que la escalera.

- 5 Se puede imprimir un hueco técnico al mismo tiempo que la escalera.

La caja del ascensor y el hueco técnico se pueden imprimir al mismo tiempo.

La invención también tiene por objeto un tramo de escalera para la realización de una escalera como la definida anteriormente.

- 10 La invención también tiene por objeto un edificio que incluye una escalera según la invención, tal como se ha definido anteriormente.

La invención también tiene por objeto un procedimiento de fabricación de una escalera tal como la definida anteriormente, que incluye la etapa consistente en imprimir la escalera con un material cementoso. La escalera está impresa en tramos destinados a ser ensamblados. La escalera se puede imprimir en el sitio o incluso in situ. La escalera se puede imprimir al mismo tiempo que la caja del ascensor.

- 15 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue, ejemplos no limitativos de implementación de la misma, y con el examen del dibujo adjunto en el que:

– Las figuras 1A y 1B representan esquemáticamente un ejemplo de tramo de escalera según la invención.

– La figura 2 es una vista similar a las figuras 1A y 1B de una variante de realización.

– La figura 3 ilustra el ensamblaje de los tramos,

- 20 – La figura 4 es un corte parcial que representa una variante de pasamanos,

– La figura 5 es una vista desde arriba de una variante de tramo,

– La figura 6 es un corte parcial y esquemático según un plano radial,

– La figura 7 es un corte que ilustra la realización de los peldaños con un suelo de peldaño impreso y,

– La figura 8 representa de forma esquemática un núcleo que forma una barandilla.

- 25 El tramo 10 de escalera helicoidal representada en las figuras 1A y 1B incluye una caja 11 en cuyo interior se extiende un vuelo 12 que descansa en su centro sobre un núcleo macizo 13.

El ensamblaje se realiza de acuerdo con la invención mediante impresión de material.

- 30 Varios dispositivos de impresión de hormigón están disponibles en la actualidad para realizar el tramo 10. Estos dispositivos incluyen un cabezal provisto de una boquilla a través de la cual se extruye el material cementoso, siendo transportado el cabezal por un brazo robotizado que permite su desplazamiento en las tres dimensiones, efectuándose el control de los desplazamientos en función de la estructura que se va a realizar.

El material se elige por su compatibilidad con el proceso de impresión.

- 35 La fabricación de los tramos 10 puede realizarse en un taller fuera de la obra o en la propia obra, o incluso in situ. En este caso, el dispositivo que se utiliza para imprimir cuelga, por ejemplo, del tramo inferior que se acaba de realizar y/o de una columna que atraviesa, por ejemplo, el núcleo.

El material utilizado puede ser un hormigón convencional, un BHP, un BFUHP u otro.

La caja 11, el vuelo 12 y el núcleo 13 se pueden realizar sin refuerzo metálico.

- 40 La caja 11 puede comprender una pared curvada 14 que describe sustancialmente, en vista desde arriba, tres cuartos de círculo, y que está cerrada por una pared 15 que forma un ángulo recto, en la que se realiza la abertura 17 para la puerta de piso.

Las paredes 14 y 15 pueden realizarse, como se ha ilustrado, con una estructura hueca de doble pared 20, 21, lo que permite aligerar la escalera.

La pared más exterior 21 puede extenderse en una altura inferior a la de la pared interior 20, para permitir un encaje de esta última en la abertura correspondiente de la losa de suelo.

La pared interior 20 se puede imprimir con el pasamanos 23 como se ha ilustrado.

Una vez impresas, la o las paredes de la escalera pueden servir ventajosamente de encofrado y así rellenarse con un material. El encofrado constituido por las paredes de la escalera se puede complementar con otros elementos de encofrado.

- 5 Se puede imprimir un rellano 26 con los peldaños 30 del vuelo 12.

Alternativamente, el tramo 10 de escalera se puede realizar con una pared maciza en lugar de la pared doble 20, 21.

A la caja 11 se le puede dar una forma externa distinta a la ilustrada en las figuras 1A y 1B.

- 10 A modo de ejemplo, se ha representado en la figura 2 una variante de tramo 10 en la que la caja 11 incluye una pared exterior 33 de sección por ejemplo de forma cuadrada en vista superior, y una pared interior 34 de sección circular, coincidente con la curvatura del vuelo 12 y que incluye sectores 35 dispuestos en las esquinas de la caja 11, a excepción del que incluye la abertura 17.

Se forma un retranqueo 38 en el grosor de la pared 33 para permitir el encaje en una abertura correspondiente de la losa de suelo, como en el ejemplo de la figura 1A.

- 15 La figura 3 ilustra la formación de la escalera completa mediante la superposición de los tramos prefabricados 10 de una variante de la figura 1A en la que la caja está formada por una pared maciza. Vemos que entre los tramos hay una ranura 60 para acomodar el grosor de la losa de suelo.

El pasamanos 23 ya no puede realizarse en voladizo sino en forma de rebaje en la pared de la caja 11, como se ha ilustrado en la fig. 4.

En la variante ilustrada en la figura 5, la caja 11 está realizada con partes macizas 43a a 43d.

- 20 Las partes macizas 43a y 43b se extienden en la zona media de los lados de la caja opuestos al ángulo que incluye la abertura 17 del rellano.

Las partes macizas 43c y 43d se encuentran en el ángulo que incluye la abertura 17 del rellano.

En los tres ángulos opuestos a la abertura 17 del rellano, la pared de la caja 11 puede ser vaciada, como se ha ilustrado, para aligerarla y definir pasos 50 para redes, por ejemplo, agua, gas, teléfono y/o electricidad.

- 25 Los peldaños 30 se pueden realizar con una bóveda 52, como se ha ilustrado en la fig. 6. Esta bóveda 52 puede ser asimétrica, y tener una altura, al nivel de la conexión con la caja 11, que es superior a la del nivel de la conexión con el núcleo 13.

La bóveda 52 puede ser vaciada interiormente, como se ha ilustrado, para aligerarla.

Los peldaños 30 están preferiblemente impresos con una nariz 54 de peldaño, como se ha ilustrado en la figura 7.

- 30 Al núcleo 13 se le pueden dar varias formas.

El núcleo 13 puede no ser macizo sino hueco.

Se puede disponer en el vaciado del núcleo 13 de iluminación, por ejemplo una lámpara o una guía de luz donde la luz del día es inyectada por un concentrador de luz.

- 35 También puede hacerse hueco, con una abertura helicoidal 55 en partes, como se ha ilustrado en la figura 8, a lo largo del vuelo 12, que incluye partes rectas a la llegada al rellano. La parte no perforada de dicho núcleo 13 constituye una barandilla.

La invención no se limita a los ejemplos que se acaban de describir.

Se puede por ejemplo realizar la escalera de modo que su eje, es decir el eje longitudinal del núcleo 13, no sea vertical sino curvado, lo que puede ser interesante para superestructuras donde las últimas plantas están retranqueadas.

- 40 La caja 11, el núcleo 13 o el vuelo 12 se pueden realizar al menos parcialmente en hormigón luminoso, y la caja 11 se puede perforar en cualquier lugar que no sea el nivel de la abertura 17 del rellano.

Los peldaños 30 se pueden realizar de tal manera que su nariz, vista desde arriba, no sea rectilínea orientada radialmente, sino curvada. Esto ofrece mayores posibilidades estéticas y también puede hacer que las escaleras sean más agradables para caminar dando a los peldaños una forma que se adapte mejor al paso de una persona que sube las escaleras.

- 45

También puede realizar mediante impresión un zócalo a lo largo de los peldaños.

La forma del vuelo 12 de la escalera puede ser distinta de la circular. Por ejemplo, es elíptica o poligonal. Lo mismo ocurre con la caja 11.

- 5 Se pueden por ejemplo realizar en la o las paredes de la escalera, reservas por ejemplo destinadas a recibir un sistema de fijación de paredes y velos de hormigón, a recibir un sistema eléctrico, o incluso a recibir un sistema de transporte de fluido o columna secada.

También se puede hacer en el vuelo, una reserva destinada a recibir un sistema de transporte de fluido o columna secada.

También se pueden realizar reservas en la o las paredes de la escalera para el vaciado de postes estructurales o para la incorporación de armaduras, en particular armaduras de pretensado o postensado.

- 10 También es posible incorporar el marco de una o más puertas del rellano durante la impresión de la escalera.

Todavía podemos imprimir una caja de ascensor al mismo tiempo que la escalera.

También puede imprimir un hueco técnico al mismo tiempo que la escalera. Este hueco se puede utilizar por ejemplo como conducto de alimentación o de evacuación de agua fría o caliente o como columna de ventilación o climatización. El hueco también se puede utilizar como funda para una red eléctrica.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Escalera de caracol que incluye peldaños (30) sostenidos por un núcleo central (13) y una caja de escalera exterior, caracterizada por que la escalera de caracol está impresa en tramos (10), incluyendo cada tramo un vuelo (12) de peldaños (30) y una caja externa (11) que se realizan mediante impresión 3D a partir de un material, y estos tramos (10) están ensamblados entre sí, siendo los tramos de sección completa alrededor del eje longitudinal de la escalera.
2. Escalera según la reivindicación 1, estando realizada la caja externa (11) con una pared (20, 21) vaciada interiormente al menos en algunos lugares, para definir pasos (50) para redes, por ejemplo redes de agua, gas, teléfono y/o electricidad.
- 10 3. Escalera según la reivindicación 1, estando realizado el vuelo (12) con peldaños (30) al menos parcialmente vaciados interiormente.
4. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando interrumpido el núcleo central (13) por una abertura (55) que acompaña a los peldaños (30) y que delimita verticalmente una barandilla.
5. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye un pasamanos (23) obtenido mediante impresión 3D.
- 15 6. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, correspondiendo los tramos (10) cada uno a una planta.
7. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye, en cada planta, un retranqueo (38) que se extiende sobre una parte del grosor de la pared de la caja externa (11) para recibir una losa de suelo correspondiente.
- 20 8. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo la pared de la caja externa (11) reservas para el vaciado de postes estructurales.
9. Escalera según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, de eje curvado.
- 25 10. Tramo (10) de escalera de caracol para la realización de una escalera de caracol según se define en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo dicho tramo (10) un vuelo (12) de peldaños (30) sostenidos por un núcleo central (13) y una caja externa (11), caracterizada por que
- dicho vuelo (12) y dicha caja externa (11) se realizan mediante impresión 3D a partir de un material;
- se imprime el tramo (10);
- el tramo (10) es apto para ser ensamblado con otros tramos (10) de este tipo para formar dicha escalera de caracol;
- 30 el tramo (10) es de sección completa alrededor del eje longitudinal de la escalera; y
- el tramo (10) corresponde a una planta.
11. Edificio que incluye una escalera tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
12. Procedimiento de fabricación de una escalera según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, incluyendo la etapa consistente en imprimir la escalera con un material, estando impresa la escalera en tramos (10) destinados a ser ensamblados.
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 12, correspondiendo los tramos (10) cada uno a una planta.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, estando impresa la escalera in situ.
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, estando impresa la escalera al mismo tiempo que una caja de ascensor.

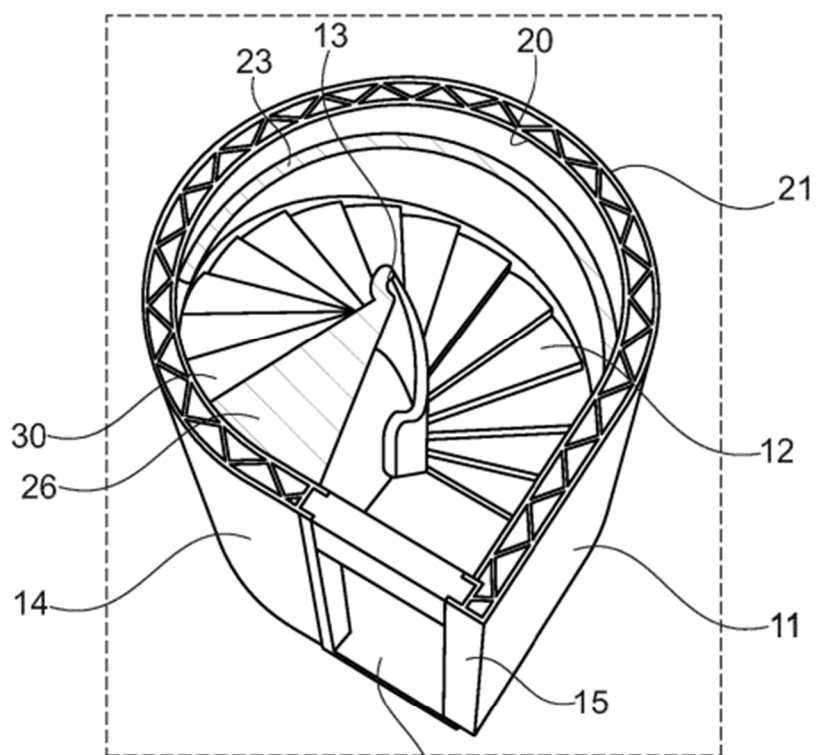


Fig. 1A

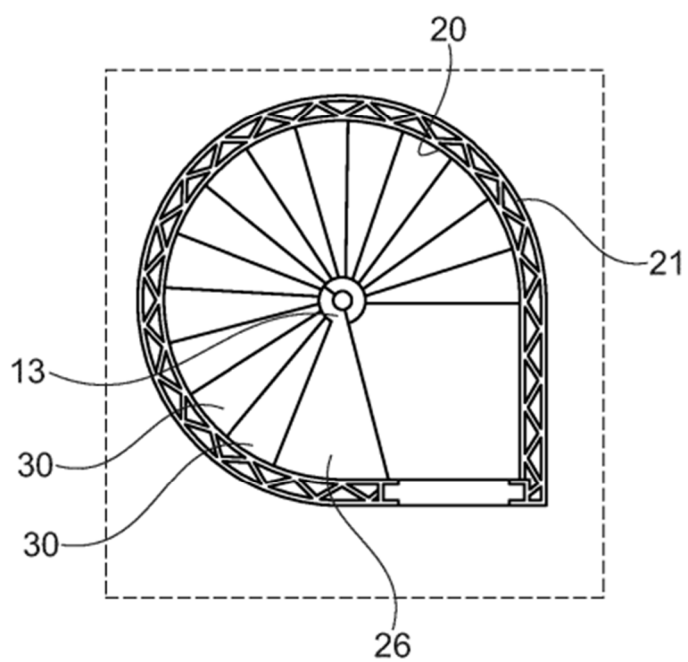


Fig. 1B

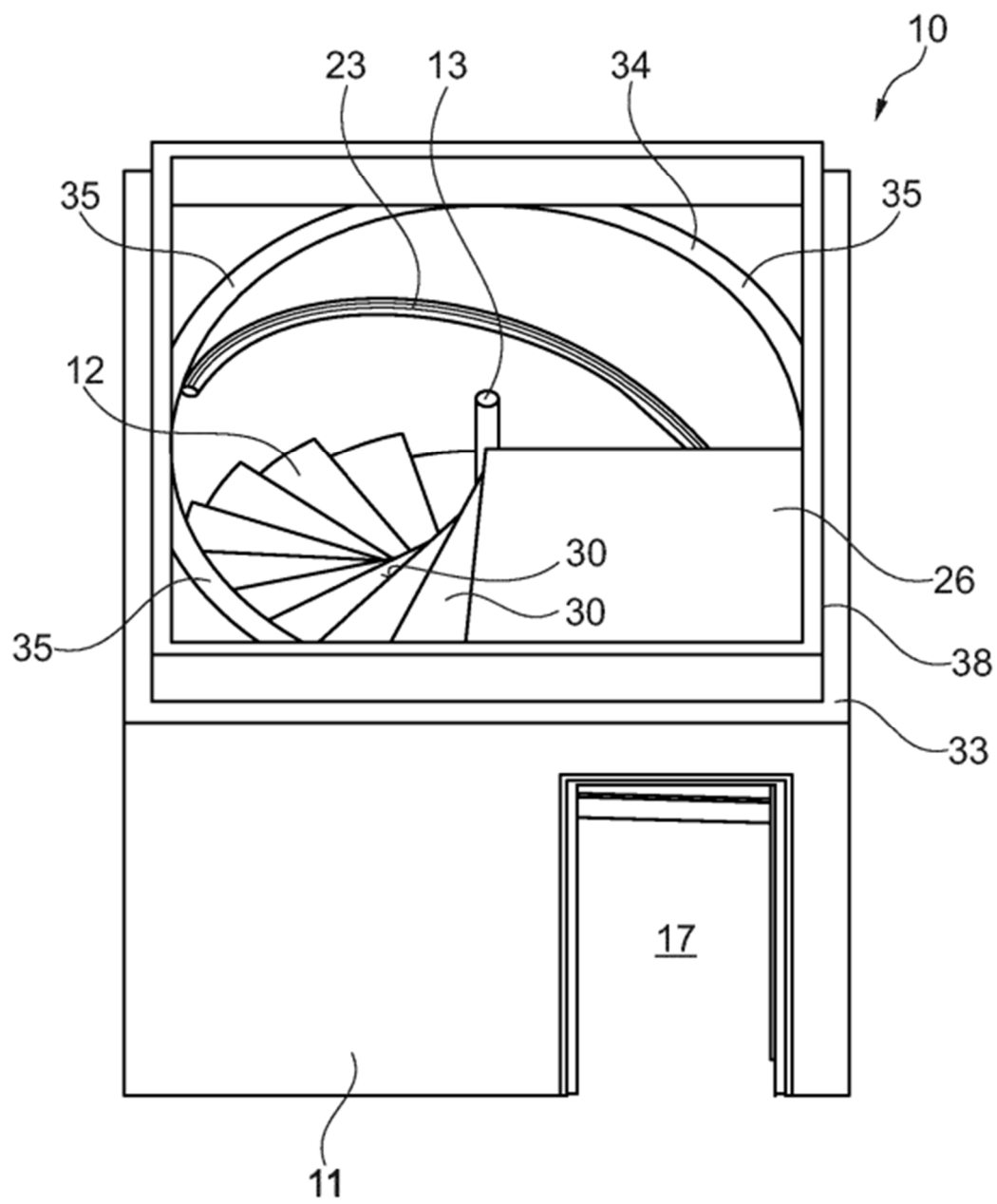


Fig. 2

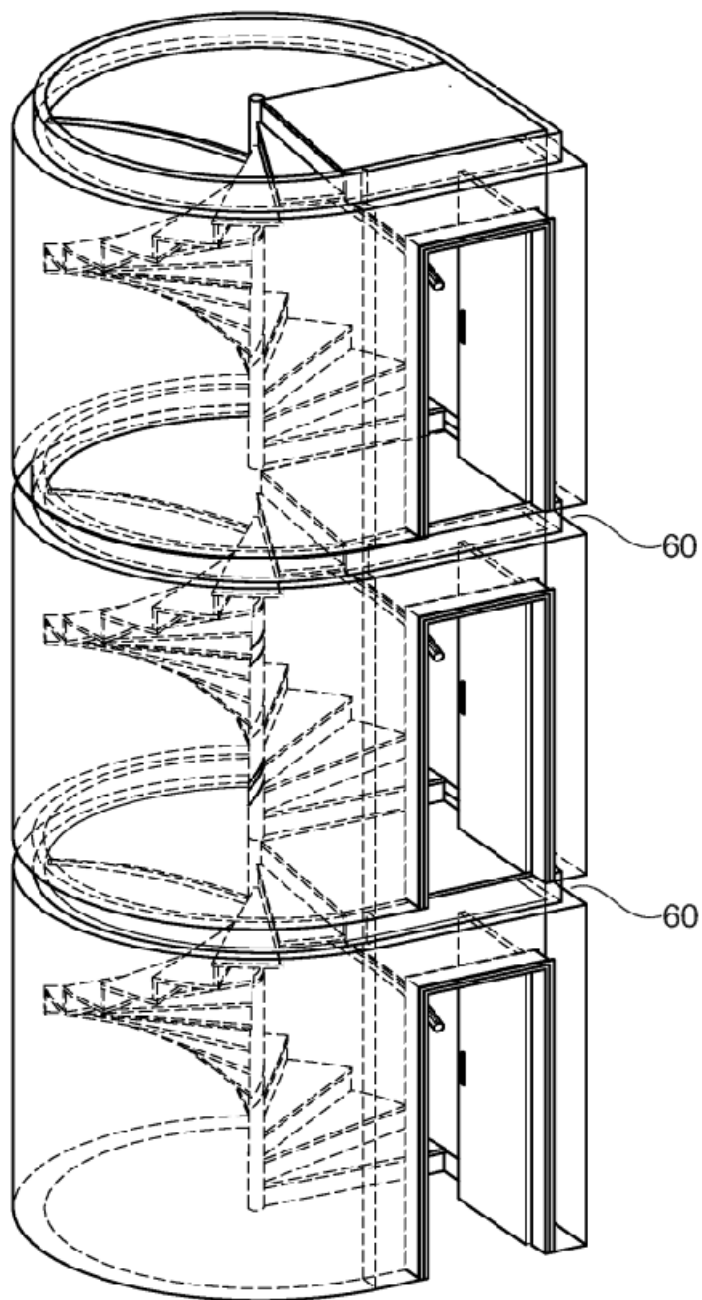


Fig. 3

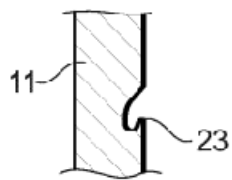


Fig. 4

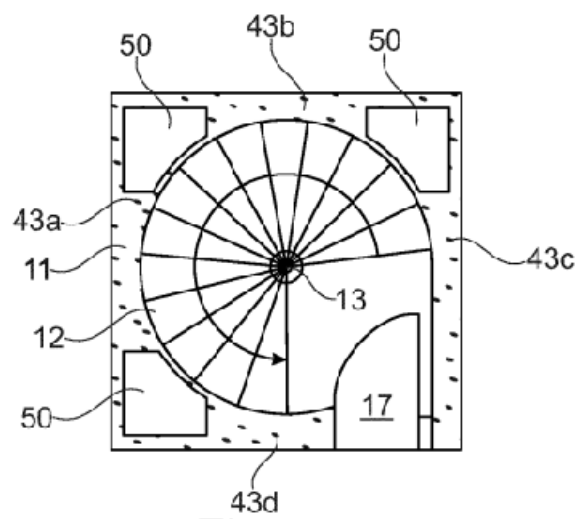


Fig. 5

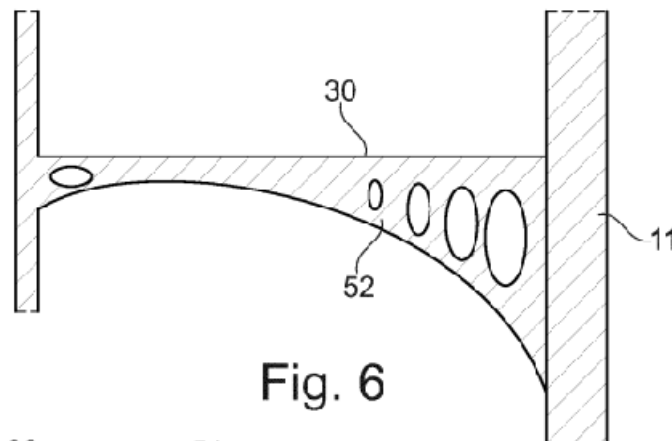


Fig. 6

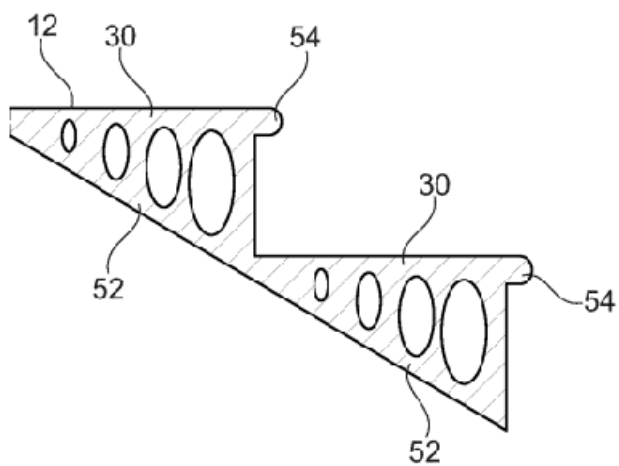


Fig. 7

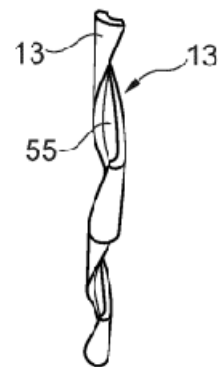


Fig. 8