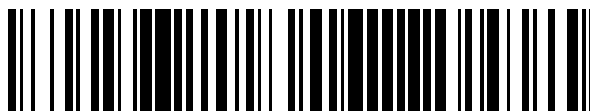


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 177**

51 Int. Cl.:

F27B 17/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2015** **PCT/IB2015/052032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015** **WO15145314**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2015** **E 15720420 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018** **EP 3123091**

54 Título: **Horno de curado por luz**

30 Prioridad:

24.03.2014 IT VI20140068

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

03.05.2018

73 Titular/es:

**DWS S.R.L. (100.0%)
Via Della Meccanica, 21
36016 Thiene (VI), IT**

72 Inventor/es:

ZENERE, SERGIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 666 177 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

Horno de curado por luz

La presente invención se refiere a un horno para el curado por luz de resinas.

5 En particular, el horno de acuerdo con la invención es de utilidad para el curado por luz de resinas aplicadas a las superficies de objetos fabricados por medio de un procedimiento estereolitográfico.

Es del conocimiento común que, con el fin de mejorar su apariencia estética, los objetos hechos por medio de un procedimiento estereolitográfico son revestidos con una capa de una resina curable por luz que, después del procedimiento de curado por luz, hace que la superficie de los objetos sea más suave y homogénea.

10 De acuerdo con la técnica anterior, este tratamiento conlleva el revestimiento de la superficie de los objetos con una capa de resina curable por luz y, a continuación, el tratamiento de los objetos así revestidos dentro de una cámara de curado por luz, en presencia de un campo de rayos de curado por luz suministrados, por ejemplo, por una o más lámparas que emiten radiación ultravioleta.

15 Alternativamente, la capa de resina curable por luz que reviste la superficie de los objetos puede también consistir en la impregnación que espontáneamente resulta del procedimiento estereolitográfico utilizado para fabricar los objetos.

El horno de curado por luz también comprende una bomba de vacío con una boquilla de succión que se comunica con la cámara de curado por luz, así como un motor eléctrico que pone los objetos que se han de tratar en rotación según un eje de rotación sustancialmente vertical.

20 Durante el tratamiento, la rotación impuesta por el motor sobre los objetos facilita la exposición homogénea de todas las partes de su superficie a la acción de los rayos ultravioleta, a fin de obtener un curado por luz óptimo de la resina que los reviste.

Por otra parte, las condiciones de vacío simultáneas creadas en el interior de la cámara de curado por luz facilitan la extracción de los gases de la resina, lo que hace que el revestimiento sea más compacto y homogéneo y mejora el proceso de curado por luz.

25 Los hornos antes descritos de la técnica anterior tienen, sin embargo, diversas limitaciones y desventajas reconocidas.

Una primera desventaja reconocida radica en que, debido a que los objetos rotan según un eje de rotación vertical, a medida que rotan, la resina que reviste los objetos tiende a gotear como consecuencia de la gravedad, sobre el fondo de la cámara de tratamiento y a hacerse más gruesa en dirección a las partes más bajas de los objetos.

30 Esto sucede, por ejemplo, en aparatos del tipo que se ha descrito en la Patente DE 20 2007 004266 U1, en los que los objetos se hacen rotar en torno a un eje vertical.

Otra desventaja constatada radica en que la desgasificación vuelve porosa la resina, de tal manera que esta tiene un aspecto sedoso una vez completado el tratamiento.

35 La limitación que resulta de esta última desventaja reconocida radica en que el uso de hornos de conformidad con la técnica anterior hace imposible obtener superficies lustrosas, las cuales únicamente pueden obtenerse mediante pulido mecánico con abrasivos.

El pulido mecánico con abrasivos lleva consigo, sin embargo, otra limitación, puesto que no puede ser llevado a efecto sobre partes internas de los objetos, que son de acceso difícil o incluso imposible.

40 La Patente conocida US 2014/0013719 A1 describe un horno para curar objetos soportados sobre unos soportes que se ponen en rotación con un movimiento del tipo de «noria» y, por tanto, similar a un movimiento de rotación según un eje horizontal. El tratamiento, sin embargo, no tiene lugar en condiciones de vacío.

Por otra parte, la Patente conocida US 5.135.686 describe un método de curado continuo.

El objetivo de la presente invención es superar todas las desventajas y limitaciones antes referidas.

45 En particular, un primer propósito de la invención es proporcionar un horno de curado por luz en el cual, durante el tratamiento de curado por luz, la resina que ha de ser curada con luz, que reviste los objetos, es menos propensa a gotear sobre el fondo de la cámara de curado con luz.

Es otro propósito de la invención garantizar que, en el curso del tratamiento de curado por luz, la resina se distribuya uniformemente sobre la totalidad de la superficie de los objetos.

Un propósito adicional, aunque no necesariamente el último, consiste en garantizar que el horno de acuerdo con la

invención haga posible que los objetos se obtengan con una superficie suave y lustrosa.

Los objetos antes referidos se consiguen por medio de un horno de curado por luz con las características descritas en la reivindicación principal, a las que se hace referencia más adelante.

5 Otras características del horno de acuerdo con la invención y del método de curado por luz alcanzable con dicho horno se describen en las reivindicaciones dependientes.

El horno de acuerdo con la invención hace posible, de forma ventajosa, que los objetos se obtengan con revestimientos superficiales de un espesor más uniforme que los que pueden conseguirse con los hornos de curado por luz conocidos.

10 De forma aún más ventajosa, se obtienen objetos que tienen una superficie lustrosa sin necesidad de ningún pulido mecánico con abrasivos.

Es más, pueden obtenerse objetos que, ventajosamente, tienen superficies lustrosas, incluso en las partes internas de los objetos a las que no puede llegarse y, por tanto, no pueden pulirse utilizando abrasivos.

15 Los propósitos y ventajas antes referidos se ilustrarán mejor por medio de una descripción de realizaciones preferidas del horno de acuerdo con la invención, las cuales se describen con referencia a los dibujos que se acompañan, proporcionados a modo de ejemplo no limitativo, en los cuales:

- La Figura 1 muestra una vista axonométrica del horno de acuerdo con la invención;
- Las Figuras 2 y 3 muestran vistas frontales internas del horno de la Figura 1;
- La Figura 4 muestra una vista frontal interna de otra realización del horno de acuerdo con la invención;

20 El horno de curado por luz de acuerdo con la invención se muestra, en una vista axonométrica, en la Figura 1, y en vistas internas en la Figura 2 y en la Figura 3, en las que se ha indicado, en su conjunto, por la referencia 1.

Puede observarse en la Figura 2 que el horno comprende una estructura 1a, dentro de la cual se ha definido una cámara de curado por luz 2, la cual está provista de una portezuela susceptible de cerrarse 2a y se ha configurado para que contenga uno o más objetos A revestidos con una resina que se ha de curar por luz.

25 Dentro de la cámara de curado por luz 2, existe una fuente 3 de rayos de curado por luz que está, preferible pero no necesariamente, fijada al techo 2b de la cámara de curado por luz 2 y comprende una o más lámparas que emiten rayos UV, por ejemplo, del tipo disponible en el mercado.

Se crea, por lo tanto, un campo de curado por luz dentro de la cámara de curado por luz 2, en cuyo seno se introducen los objetos A.

30 La estructura 1a que define el horno 1 de acuerdo con la invención es sustancialmente de forma paralelepípedica, si bien, en otras realizaciones, puede ser de cualquier otra forma.

Por otra parte, la fuente 3 de rayos de curado por luz puede también ser de un tipo diferente de las lámparas de UV disponibles en el mercado.

La estructura 1a contiene una bomba de vacío 4 con un conducto de succión 5 que se comunica con la cámara de curado por luz 2, y también medios 6 para mover los objetos A durante el procedimiento de curado por luz.

35 De acuerdo con la invención, los medios de movimiento 6 comprenden un motor eléctrico 7 que tiene un árbol de accionamiento 8 asociado mecánicamente con unos medios 9 para soportar los objetos A que se han de curar por luz, de tal manera que el motor eléctrico 7 y el árbol de accionamiento 8 se han configurado con el fin de hacer que los objetos A giren según un eje de rotación X esencialmente horizontal.

Los medios de soporte 9 pueden variar, dependiendo del tipo de objetos A que se han de curar por luz.

40 En el caso en cuestión, y meramente a modo de ejemplo, puede observarse en las Figuras 1 a 3 que los objetos A consisten en anillos de resina y que están soportados por los medios de soporte 9, los cuales comprenden una placa 9a acoplada al árbol de accionamiento 8 del motor eléctrico 7, y una pluralidad de miembros de agarre 9b asegurados a la placa 9a, cada uno de los cuales soporta un objeto A.

45 Claramente, la forma y el tamaño de los medios de soporte pueden variar para adecuarse a diferentes tipos de objetos y, en particular, a objetos de formas y tamaños diferentes.

Operativamente, el horno de acuerdo con la invención se utiliza para curar la resina que reviste la superficie de los objetos A con el fin de hacerla suave y homogénea.

Para este propósito, la superficie de los objetos A se reviste con una resina curable por luz, aplicada por

pulverización o inmersión, o utilizando otros métodos.

Alternativamente, como se ha mencionado en lo anterior, la capa de resina curable por luz que reviste la superficie de los objetos puede consistir en la impregnación que espontáneamente resulta del procedimiento estereolitográfico por medio del cual se han fabricado los objetos.

- 5 Cada objeto A se coloca dentro de la cámara de curado por luz, en la que es asociado con los medios de soporte 9 y, en este caso específico, con cada miembro de agarre 9b respectivo.

A continuación, la portezuela 2a de la cámara de curado por luz 2 se cierra, la fuente 3 de rayos de curado por luz se enciende, y se ponen en marcha la bomba de vacío 4 y el motor eléctrico 7.

- 10 Durante la rotación en torno al eje horizontal X, todas las partes de cada objeto A se ven expuestas durante la misma cantidad de tiempo a la acción de curado por luz de la fuente 3, y ello garantiza un curado por luz completo y homogéneo de la resina en todas las partes de la superficie del objeto A.

- 15 Además, la velocidad de giro del motor eléctrico 7 puede ser ajustada en un valor tal, que el tiempo que lleva a cada objeto A completar media rotación es menor que el tiempo que lleva a la resina de revestimiento desprenderse debido a la gravedad, de tal modo que es posible evitar todo goteo de la resina sobre el fondo 2b de la cámara de curado por luz 2, con lo que se consigue uno de los propósitos de la invención.

Por último, la rotación de los objetos A según el eje horizontal X evita que se creen zonas en las que se acumula la resina, con lo que se consigue otro propósito de la invención que consiste en obtener revestimientos curados por luz de un espesor uniforme.

- 20 Debido a que el tratamiento de curado con luz tiene lugar en condiciones de vacío, el propósito adicional de obtener un revestimiento superficial sobre los objetos que sea compacto y homogéneo se alcanza también, ya que los gases contenidos en su interior son liberados.

- 25 La superficie que se obtiene es, en consecuencia, suave y de un espesor uniforme, si bien tiene un aspecto sedoso como consecuencia de la presencia de microburbujas creadas por los gases que emergen espontáneamente de la resina durante el proceso de curado con luz, como resultado de la presión negativa en el interior de la cámara de curado con luz 2.

- 30 A fin de superar esta desventaja y crear un revestimiento superficial lustroso sobre los objetos, es esencial eliminar las microburbujas que se forman mediante la compactación continua del revestimiento de resina que se encuentra sobre los objetos A, durante el proceso de curado por luz. Para este propósito, tal como se muestra en la Figura 2, los medios de movimiento 6 también comprenden medios 10 para hacer los objetos A vibrar, los cuales consisten en uno o más transductores piezoeléctricos 11 del tipo conocido, disponibles en el mercado, que están asociados con la base 7a del motor eléctrico 7 o con la base 1b de la estructura 1a del horno 1, tal como se ha mostrado en la Figura 3.

Los medios de vibración pueden también consistir en generadores de ultrasonidos asociados con la base 7a del motor eléctrico 7 o con la base 1b de la estructura 1a del horno 1.

- 35 Otra realización del horno de acuerdo con la invención, identificada, en su conjunto, por el número de referencia 100, se muestra en la Figura 4, en la que puede observarse que esta claramente difiere de las realizaciones previamente descritas en que los medios de movimiento 106 comprenden un motor eléctrico 107 del tipo de avance paso a paso y medios de vibración 110 que comprenden medios de control electrónicos 112 dotados de lógica programable, los cuales se han configurado para hacer funcionar el motor de avance paso a paso 107 con el fin de definir un movimiento rotatorio.

- 40 Este movimiento de rotación puede comprender una pluralidad de rotaciones que se llevan a cabo, todas ellas, en la misma dirección de rotación, o bien dicho movimiento de rotación puede comprender una pluralidad de rotaciones que se llevan a cabo en sentidos opuestos de rotación.

- 45 En todas las realizaciones descritas, el movimiento de vibración compacta el revestimiento de resina dispuesto sobre los objetos, debido a que hace explotar las microburbujas generadas por los gases a medida que estas emergen espontáneamente de la resina como consecuencia de las condiciones de vacío del interior de la cámara de curado por luz 2.

Como resultado de ello, al final del procedimiento de curado por luz, la superficie de los objetos será lustrosa, con lo que se consigue otro de los propósitos de la invención.

- 50 La combinación del movimiento vibratorio de los objetos A con su rotación según el eje X hace posible, de esta forma, conseguir revestimientos superficiales que, además, de tener un espesor uniforme en toda la superficie del objeto y un aspecto suave, compacto y uniformemente curado con luz, son también lustrosos, a diferencia de los resultados conseguidos por los hornos de curado por luz de la técnica anterior.

Pueden obtenerse, de esta forma, objetos con una superficie lustrosa sin tener que recurrir a ningún pulido manual que use medios abrasivos mecánicos.

La superficie lustrosa se obtiene, asimismo, en todas las partes de los objetos A, incluso en las partes internas de los objetos a las que no puede llegarse por medios de pulido mecánicos.

5 El horno de curado por luz de acuerdo con la invención hace posible, sustancialmente, la implementación de un método de curado por luz que comprende las siguientes operaciones:

- revestir la superficie de los objetos que se van a tratar con una capa de resina curable por luz;
- colocar los objetos dentro de una cámara de curado por luz;
- crear un capo de rayos de curado por luz dentro de la cámara de curado por luz;

10 - crear vacío dentro de la cámara de curado por luz;

- poner los objetos del interior de la cámara de curado por luz en rotación según un eje de rotación sustancialmente horizontal.

El método puede también incluir la vibración simultánea de los objetos.

15 Sobre la base de la anterior descripción, queda, por tanto, claro que el horno de curado por luz de acuerdo con la invención hace posible la consecución de los propósitos y ventajas anteriores.

Cualesquiera modificaciones o variaciones realizadas en el horno de curado por luz y en el método de curado por luz que entren dentro del alcance de las reivindicaciones que se acompañan, se considerarán protegidas por la presente Patente.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un horno de curado por luz (1; 100) que comprende:
 - una cámara de curado por luz (2), configurada de tal manera que puede contener uno o más objetos (A) que se han de curar por luz;
- 5
 - una fuente (3) de rayos de curado por luz, dispuesta dentro de dicha cámara (2) de curado por luz;
 - una bomba de vacío (4), que tiene al menos un conducto de succión (5) que se comunica con dicha cámara (2) de curado por luz;
 - medios de movimiento (6; 106), adecuados para mover dichos objetos (A) durante el procedimiento de curado por luz,
- 10 **caracterizado por que** dichos medios de movimiento (6; 106) comprenden al menos un motor eléctrico (7; 107) que tiene su árbol de accionamiento (8) mecánicamente asociado con unos medios de soporte (9) adecuados para soportar dichos objetos (A) que se han de curar por luz, de tal manera que dicho motor eléctrico (7; 107) y dicho árbol de accionamiento (8) se han configurado de un modo tal, que definen para dichos objetos (A) un eje de rotación sustancialmente horizontal (X).
- 15 2.- Un horno de curado por luz (1; 100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos medios de movimiento (6; 106) comprenden también medios de movimiento (10; 110) adecuados para hacer vibrar dichos objetos (A).
- 3.- Un horno de curado por luz (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dichos medios de vibración (10) están asociados con la base (7a) de dicho motor eléctrico (7).
- 20 4.- Un horno de curado por luz (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dichos medios de vibración (10) están asociados con la base (1b) de la estructura (1a) de dicho horno (1).
- 5.- Un horno de curado por luz (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** dichos medios de vibración (10) son uno o más transductores piezoeléctricos (11).
- 25 6.- Un horno de curado por luz (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** dichos medios de vibración comprenden generadores de ultrasonidos.
- 7.- Un horno de curado por luz (100) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicho motor eléctrico (107) es un motor de avance paso a paso y dichos medios de vibración (110) comprenden medios de control electrónicos (112) provistos de lógica programable y que están configurados de un modo tal, que pueden funcionar dicho motor de avance paso a paso (107).
- 30 8.- Un horno de curado por luz (100) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicho motor de avance paso a paso realiza una pluralidad de rotaciones que se llevan a cabo, todas ellas, en el mismo sentido de rotación.
- 9.- Un horno de curado por luz (100) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dicho motor de avance paso a paso lleva a cabo realiza una pluralidad de rotaciones que se llevan a cabo en sentidos de rotación opuestos.
- 35 10.- Un horno de curado por luz (1; 100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicha fuente (3) de rayos de curado por luz comprende uno o más emisores de rayos UV.
- 11.- Un método para curar por luz resinas curables por luz extendidas de manera que cubren la superficie de objetos dispuestos dentro de una cámara de curado por luz de un horno de curado por luz, de tal manera que dicho método comprende las siguientes operaciones:
 - cubrir la superficie de dichos objetos con una capa de dicha resina curable por luz;
 - colocar dichos objetos dentro de dicha cámara de curado por luz;
 - crear un campo de rayos de curado por luz dentro de dicha cámara de curado por luz;
 - crear vacío dentro de dicha cámara de curado por luz;
- 40
- 45
 - poner dichos objetos en rotación dentro de dicha cámara de curado por luz,**caracterizado por que** dicha rotación de dichos objetos tiene lugar según un eje de rotación sustancialmente horizontal.

12.- Un método de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que**, durante dicha rotación, dichos objetos se hacen vibrar.

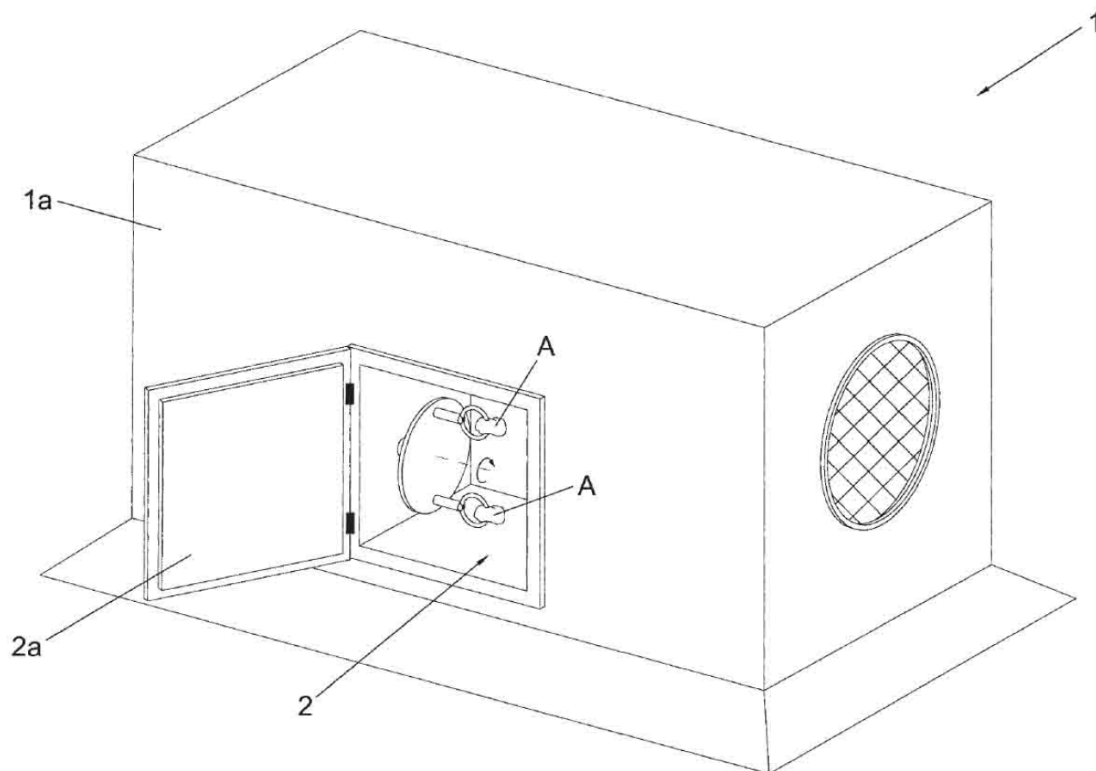


Fig.1

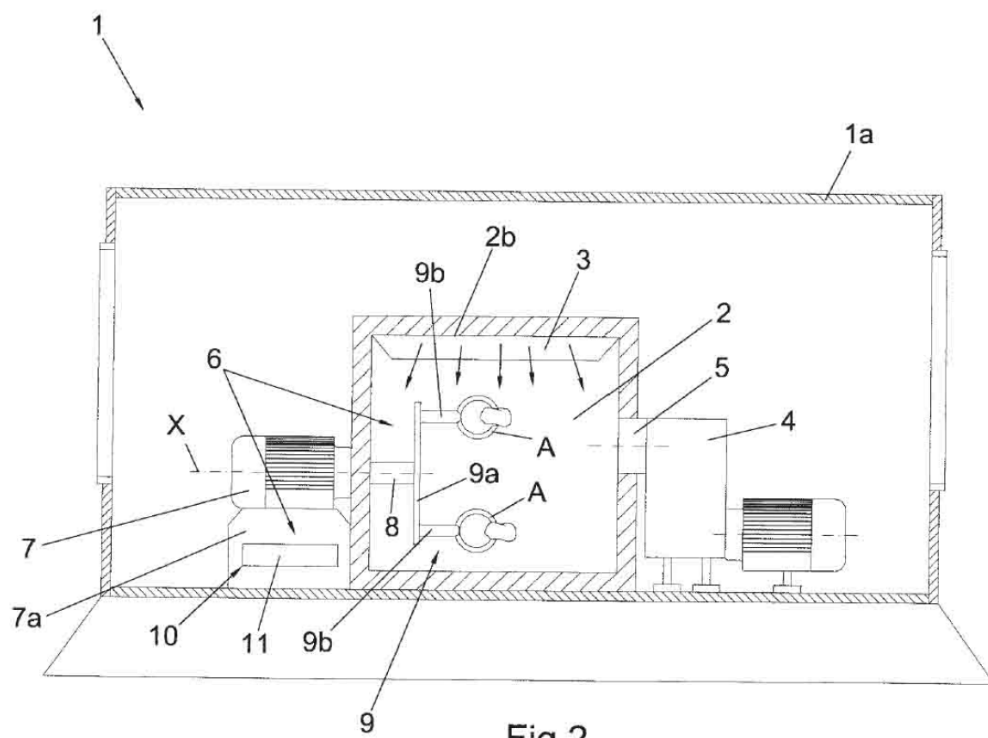


Fig.2

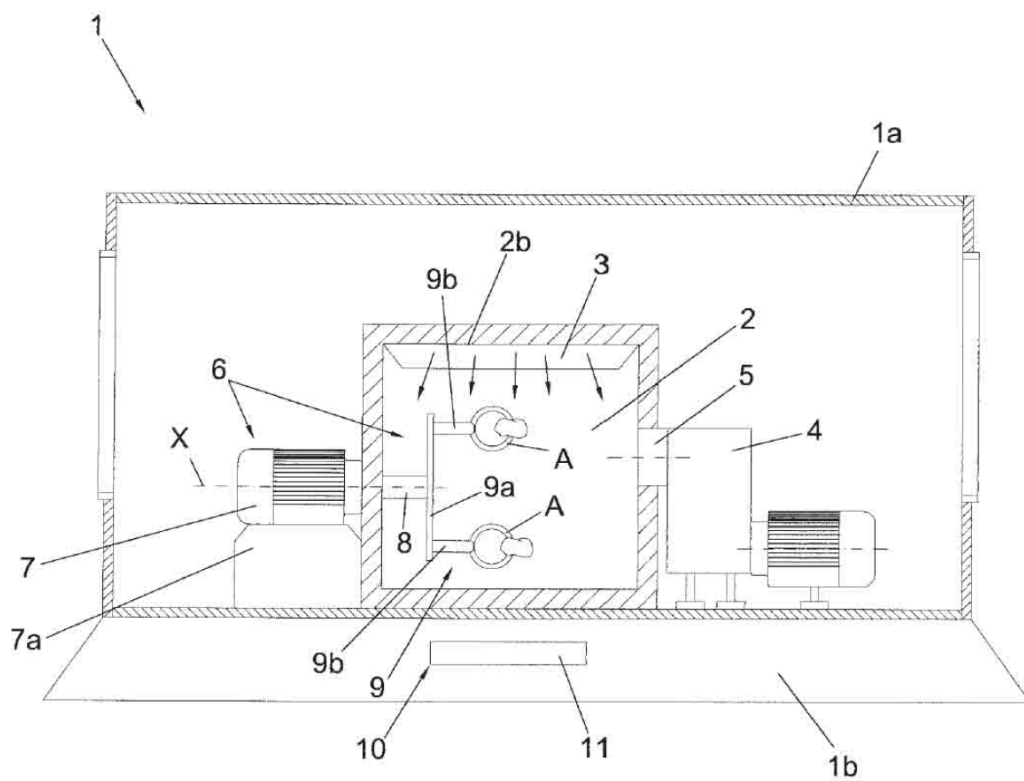


Fig.3

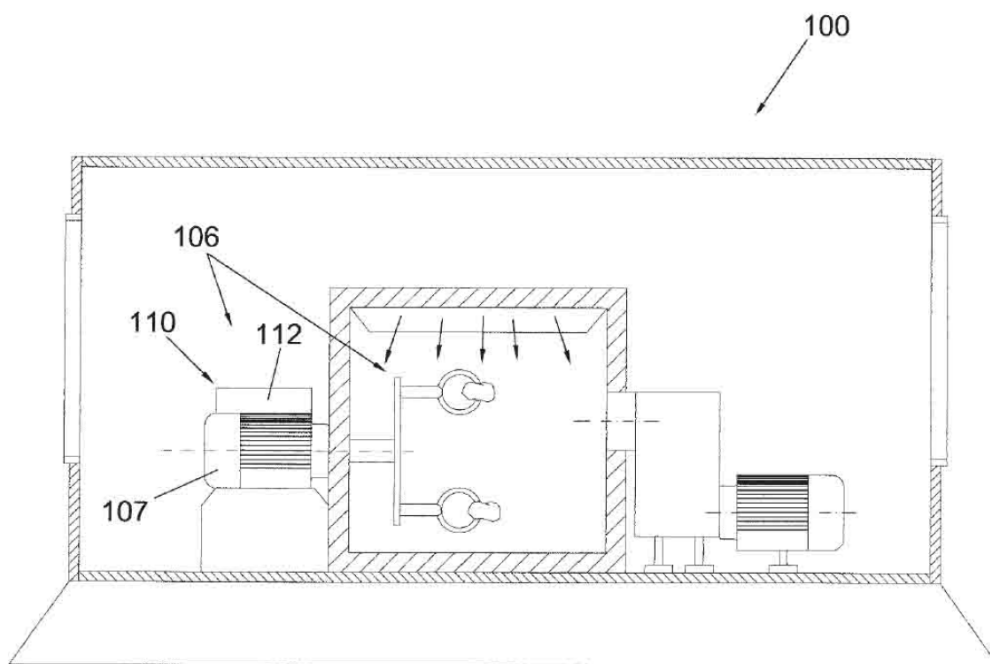


Fig.4