

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 299**

51 Int. Cl.:

C25D 11/00 (2006.01)

C25D 17/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2016 PCT/FR2016/051481**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16203173**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016 E 16736533 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3310946**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de superficies de piezas de geometría compleja, dispositivo portador de piezas y dispositivo de tratamiento**

30 Prioridad:

17.06.2015 FR 1555540

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

28.11.2019

73 Titular/es:

**RENAUD, MAXENCE (100.0%)
2 Ter rue Francois Couperin
94440 Santeny, FR**

72 Inventor/es:

RENAUD, MAXENCE

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 733 299 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

Procedimiento de tratamiento de superficies de piezas de geometría compleja, dispositivo portador de piezas y dispositivo de tratamiento

5 La presente invención se refiere de manera general al tratamiento de superficie electrolítico o por oxidación anódica, en concreto, la galvanoplastia, de superficies de piezas de metal o de materia plástica metalizable (ABS, PA, PP, A8S PC,...) de geometría compleja.

10 Convencionalmente, las piezas cuyas caras están destinadas a recubrirse por un tratamiento electrolítico, en particular, por galvanoplastia, se disponen en un baño de electrólisis contenido en un tanque de tratamiento por medio de un portador de piezas que constituye el cátodo del dispositivo. Típicamente, las piezas se colocan en el tanque en una posición fija en frente de los ánodos del dispositivo de tratamiento, de tal modo que las superficies que hay que tratar de las piezas estén tanto como sea posible en frente directamente de los ánodos.

15 En funcionamiento, las líneas de corriente en el baño que van convencionalmente de los ánodos a los cátodos alcanzan como prioridad las superficies de las piezas directamente expuestas a los ánodos. Esta situación es aceptable para el tratamiento de piezas de geometría simple donde las superficies que hay que tratar de las piezas están todas lo suficientemente expuestas a las líneas de corriente cuando la pieza está en una posición inicial fija.

20 En cambio, en el caso de piezas de geometría compleja, es decir, que en la posición inicial fija tienen unas superficies que están total o parcialmente enmascaradas con respecto a los ánodos, las líneas de corriente no alcanzarán más que parcialmente, incluso en absoluto, estas superficies poco o no expuestas a los ánodos.

25 De ello se deduce que los tratamientos, en concreto, los depósitos galvánicos sobre las superficies, son diferentes y no homogéneos. En concreto, los espesores de los depósitos serán diferentes de una superficie a la otra de las piezas y las piezas no cumplirán el cuaderno de especificaciones.

30 Los inventores han estudiado el impacto de las líneas de corriente sobre las superficies de piezas que hay que tratar, de geometría compleja, en función de la orientación de las piezas con respecto a los ánodos de un dispositivo de tratamiento. Este estudio se ilustra esquemáticamente por las figuras 1A a 1C.

35 En la figura 1A, las piezas 6 que hay que tratar están en una posición inicial neutra respecto a los ánodos 2. En este caso, el impacto de las líneas de corriente 3 es ciertamente del 80 % sobre la superficie A de las piezas, pero no es respectivamente más que del 10 %, 20 % y 10 % para las superficies B, C y D.

Si se efectúa una rotación de las piezas 1 de 45 ° en el sentido de las agujas de un reloj o en sentido contrario, como lo muestran las figuras 1B y C, entonces, el impacto de las líneas de corriente sobre las diferentes superficies se establece de la siguiente manera:

Rotación 45 ° sentido de las agujas de un reloj		Rotación de 45 ° sentido contrario a las agujas de un reloj	
Superficie	Impacto %	Superficie	Impacto %
A	75	A	75
B	80	B	10
C	10	C	80
D	50	D	50

40 De una manera general, la presente invención pretende, por lo tanto, resolver el problema de la uniformidad de tratamiento electrolítico o por oxidación anódica, en concreto, por galvanoplastia, de las superficies de piezas de geometría compleja y, más particularmente, la uniformidad de los depósitos por galvanoplastia.

45 Los documentos FR-2.832.429 y FR-2.714.079 describen unos dispositivos portadores de piezas para el tratamiento electrolítico o por oxidación anódica.

50 En estos documentos, los objetos que hay que tratar están dispuestos sobre unos vástagos horizontales que pueden girar alrededor de su eje longitudinal. La rotación se efectúa una vez terminado el tratamiento después de retirada del dispositivo portador de piezas del baño de tratamiento y tiene como objeto eliminar el exceso de baño de tratamiento susceptible de permanecer en las piezas.

55 El documento GB-1.428.856 describe un dispositivo en el que las piezas que hay que tratar que las portan unas barras horizontales son susceptibles de oscilar libremente durante el tratamiento, con el fin de asegurar una agitación del baño de tratamiento.

En el campo del tratamiento electrolítico, se conocen, igualmente, los siguientes documentos: US2008/277286A1, US2005/056542A1, US5360527A, EP1455006A1, FR2823769A1 y DE664239C.

Con el fin de remediar el inconveniente citado anteriormente del estado de la técnica, la presente invención propone un procedimiento de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en concreto, la galvanoplastia, de superficies de piezas, de geometría compleja, que asegura un acceso óptimo a las superficies de las piezas complejas durante el tratamiento.

5 Más particularmente, la presente invención tiene como objeto un procedimiento de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica de este tipo que asegura una exposición óptima de las superficies de piezas complejas a las líneas de corriente durante el tratamiento y, como consecuencia, un tratamiento, por ejemplo, un depósito electrolítico, tan uniforme como sea posible, de las superficies de las piezas complejas.

10 La invención tiene como objeto, igualmente, un dispositivo de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica diseñado para la implementación del procedimiento.

15 Finalmente, la invención tiene como objeto un portador de piezas capaz de asegurar una exposición óptima de las superficies de piezas complejas a las líneas de corriente durante un tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en concreto, la galvanoplastia.

20 Las finalidades de más arriba se alcanzan según la invención por un procedimiento de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en concreto, de galvanoplastia, que comprende la colocación en una posición inicial denominada neutra, por medio de un portador de piezas removible que constituye un primer electrodo en un baño de tratamiento contenido en un tanque que incluye un segundo electrodo de polaridad opuesta al primer electrodo, de piezas de geometría compleja, caracterizado por que;

25 a) las piezas de geometría compleja son tales que, en una posición inicial neutra, unas superficies de estas piezas de geometría compleja son poco o no alcanzadas por las líneas de corriente que se establecen entre el primer y el segundo electrodo durante la implementación del procedimiento de tratamiento; y

30 b) durante el tratamiento de las piezas de geometría compleja, las piezas se someten a unas rotaciones secuenciales a cada lado de su posición inicial neutra en un ángulo que puede llegar hasta 90 °, en particular, de 45 °, de manera que se incremente la exposición a las líneas de corriente de las superficies de las piezas de geometría compleja inicialmente poco o no alcanzadas.

De acuerdo con la invención, los ángulos de rotación de las piezas complejas se eligen en función del tratamiento y de la geometría de las piezas, de manera que se expongan de forma óptima las superficies inicialmente no expuestas a las líneas de corriente establecidas durante el tratamiento.

35 Estos ángulos de rotación secuenciales están generalmente comprendidos entre 5 y 90 ° a cada lado de la posición inicial neutra.

40 Durante un tratamiento, las piezas de geometría compleja son objeto de rotaciones secuenciales en ángulos diferentes a cada lado de su posición inicial neutra y se mantienen en cada una de estas posiciones diferentes durante un tiempo de tratamiento suficiente para obtener un tratamiento tan uniforme como sea posible de las superficies de las piezas, en concreto, un depósito electrolítico, por ejemplo, por galvanoplastia.

45 Por supuesto, el procedimiento de la invención puede implementarse por medio de un programa de ordenador diseñado en función de la complejidad geométrica de las piezas que hay que tratar y del tratamiento previsto.

La invención se refiere, igualmente, a un portador de piezas para el tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en concreto, de galvanoplastia, de piezas de geometría compleja que comprende:

- 50
- un bastidor de material conductor de la electricidad que tiene unos lados superior e inferior horizontales reunidos por dos lados laterales verticales;
 - unos soportes móviles en rotación diseñados para portar las piezas que hay que tratar;

caracterizado por que:

- 55
- los soportes móviles se mantienen verticalmente entre los lados superior e inferior del bastidor, de manera que puedan pivotar según un eje de pivote vertical;
 - el extremo superior de cada uno de los soportes móviles incluye un elemento que coopera con un órgano de control cuyo accionamiento hace pivotar secuencialmente los soportes móviles, preferentemente en un ángulo
- 60 máximo de 90 ° y típicamente hasta un ángulo de al menos 45 °, a cada lado de una posición inicial neutra.

El portador de piezas según la invención puede incluir también las siguientes características tomadas aisladamente o según unas combinaciones cualesquiera de estas:

- 65
- el lado superior del bastidor está constituido por una barra conductora de la electricidad que permite el mantenimiento del dispositivo portador de piezas verticalmente en un tanque de tratamiento y su retirada del

tanque de tratamiento;

- el órgano de control es solidario con el lado superior horizontal del bastidor;
 - el órgano de control es una cremallera desplazable linealmente según un movimiento de vaivén y los elementos en los extremos superiores de los soportes móviles son unos piñones que se engranan con la cremallera;
 - 5 - el órgano de control está diseñado para ser empalmado de manera removible a un accionador, por ejemplo, un gato eléctrico;
 - el accionador es solidario con el lado superior del bastidor;
 - los soportes móviles se mantienen verticalmente en rotación en el bastidor por medio de cojinetes.
- 10 En una realización preferida del portador de piezas de la invención, las piezas que hay que tratar se mantienen espalda con espalda en pares a lo largo de los soportes.

La invención también se refiere a un dispositivo para el tratamiento electrolítico o por oxidación anódica, en particular, la galvanoplastia, que comprende:

- 15 - al menos un tanque de tratamiento que tiene una superficie superior abierta adecuada para contener un baño de tratamiento y en el que al menos un primer electrodo, generalmente un ánodo, está dispuesto verticalmente;
- un portador de piezas tal como se ha definido más arriba que constituye un segundo electrodo de polaridad opuesta al primer electrodo, generalmente un cátodo, que puede estar dispuesto verticalmente en el tanque, de manera que unas piezas que las porta el portador de piezas estén en una posición inicialmente neutra frente al primer electrodo y
- 20 - al menos un accionador del órgano de control del portador de piezas.

En una realización de la invención, el tanque de tratamiento comprende, en el interior del tanque, dispuesto verticalmente, un primer electrodo, típicamente un ánodo, un tercer electrodo de misma polaridad que el primer electrodo y espaciado de este primer electrodo, estando el portador de piezas dispuesto de manera removible entre el primer y el tercer electrodo.

Preferentemente, el primer y el tercer electrodo son unos ánodos y el dispositivo portador de piezas constituye un cátodo;

En una realización del dispositivo de tratamiento según la invención, el accionador del órgano de control es solidario con el tanque de tratamiento.

35 El dispositivo de tratamiento según la invención puede incluir varios tanques sucesivos de tratamiento para el tratamiento completo de las piezas, colocándose las piezas que hay que tratar sucesivamente en los diferentes tanques para su tratamiento por medio de un único portador de piezas según la invención. En este caso, se puede prever sobre cada tanque un accionador empalmable al órgano de control del portador de piezas.

40 Como variante, el accionador del órgano de control puede ser solidario con el portador de piezas y se transportará con el portador de piezas de tanque en tanque hasta que se complete el proceso de tratamiento de las piezas.

Como variante, el órgano de control comprende un brazo de control empalmable a un accionador externo, en concreto, fijado sobre un tanque de tratamiento.

45 La descripción que va a seguir en relación con los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos, hará comprender bien en qué consiste la invención y cómo se puede realizar.

La continuación de la descripción hace referencia a las figuras adjuntas que representan respectivamente:

- 50 - Figuras 1A a 1C, unas representaciones esquemáticas del impacto de las líneas sobre las superficies de una pieza de geometría compleja en función de su orientación;
- Figura 2, una vista en perspectiva de una realización de un portador de piezas según la invención en su posición inicial neutra;
- 55 - Figuras 2A y 2B, unas vistas frontal y desde arriba respectivamente del portador de piezas de la Figura 1;
- Figura 3, una vista en perspectiva del portador de piezas de la Figura 1 después de una rotación de 45 ° en el sentido de las agujas de un reloj con respecto a la posición inicial neutra;
- Figuras 3A y 3B, unas vistas frontal y desde arriba respectivamente del portador de piezas de la Figura 3;
- Figuras 4A y 4B, unas vistas frontal y desde arriba respectivamente del portador de piezas de la Figura 1 después de una rotación de 45 ° en sentido contrario de las agujas de un reloj con respecto a la posición inicial neutra;
- 60 - Figura 5, es una vista en perspectiva esquemática del portador de piezas de la Figura 1 colocado en un tanque de tratamiento;
- Figura 6, una vista desde arriba del portador de piezas y del tanque de tratamiento de la Figura 5, con las piezas que hay que tratar en su posición inicial neutra con respecto a los ánodos;
- 65 - Figuras 7 y 8, unas vistas desde arriba análogas a la Figura 6, después de rotación de 45 ° de las piezas que hay

- que tratar, respectivamente a cada lado, con respecto a la posición inicial neutra;
- Figuras 9 y 10, unas vistas esquemáticas, respectivamente frontal y en perspectiva de una realización de los portadores de piezas y de un tanque de tratamiento según la invención, estando el portador de piezas salido del tanque.

5 Haciendo referencia a las Figuras 2, 2A y 2B, se ha representado en perspectiva, en vistas frontal y desde arriba, una realización de un portador de piezas 1 según la invención.

10 El portador de piezas 1 comprende un bastidor 2 generalmente rectangular, de material electroconductor, que incluye un lado superior 2a, un lado inferior 2b y dos lados laterales 2c.

15 Unos soportes de piezas también llamados velas 3, de material electroconductor, igualmente, dispuestos paralelamente a los lados laterales 2c del bastidor 2, se mantienen entre el lado superior 2a y el lado inferior 2b del bastidor 2, de forma que puedan girar según un eje vertical a cada lado de una posición inicial neutra, tal como se representa en la Figura 2. Este mantenimiento rotativo se puede hacer por medio de cojinetes 4, por ejemplo, unos cojinetes lisos, solidarios con los lados superior 2a e inferior 2b del bastidor 2. Unos medios de sujeción 5 de las piezas 6, por ejemplo, unas pinzas, clips o resortes, están dispuestos a lo largo de los soportes. En la realización representada, los medios de sujeción 5 de las piezas están dispuestos a lo largo de los soportes 3, de manera que mantengan las piezas 6 en pares opuestos. Por supuesto, otras disposiciones de los medios de sujeción 5, por ejemplo, al tresbolillo, se pueden considerar en función de la geometría de las piezas que hay que tratar y de los tratamientos considerados.

20 El extremo superior de cada uno de los soportes rotativos 3 está provisto de un piñón 7 que se engrana con una cremallera 8 solidaria con el lado superior 2a del bastidor 2. Un extremo de la cremallera 8 es solidario con un brazo de maniobra 9 cuyo extremo libre se puede empalmar de forma removible al vástago de control 11 de un accionador lineal 10, tal como un gato.

25 Una traslación horizontal de la cremallera 8, en un sentido o en el otro, hace girar los soportes 3 y, como continuación, las piezas 6, a cada lado de la posición inicial neutra.

30 Por supuesto, el control de la rotación de los soportes 3 y, por lo tanto, de las piezas 6 podría realizarse por otros medios, tales como un sistema de levas o también de tornillos sin fin.

35 El lado superior 2a del bastidor es una barra que asegura el mantenimiento del bastidor 2 en un tanque de tratamiento y el suministro de corriente en los soportes rotativos 3.

40 Como se conoce esto, el bastidor 2, los soportes 3 y medios de sujeción 5 de las piezas son de material conductor de la electricidad y constituyen en su conjunto un electrodo, en particular, el cátodo de un dispositivo de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en particular, de galvanoplastia y están previstos unos medios, generalmente sobre el lado superior 2a por el empalme a una fuente de corriente.

45 A título ilustrativo, se ha representado en las Figuras 3, 3A y 3B, respectivamente en perspectiva, frontal y desde arriba, después de una rotación de los soportes 3 de 45 ° en el sentido de las agujas de un reloj y en las Figuras 4A y 4B, frontal y desde arriba, después de una rotación en sentido contrario de 45 °, el posicionamiento de las piezas que hay que tratar con respecto a la posición inicial neutra de la Figura 2. Las piezas que hay que tratar, por lo tanto, experimentan una rotación en arco de círculo y que es oscilatoria.

50 El portador de piezas 1 según la invención está diseñado particularmente para ser utilizado en un dispositivo de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, en particular, la galvanoplastia y la implementación del procedimiento de la invención.

Haciendo referencia a las Figuras 5 a 10, en este momento, se va a describir una realización de un dispositivo de tratamiento según la invención, así como la implementación del procedimiento de la invención.

55 La Figura 5 representa el portador de piezas 1 de la invención colocado en un tanque de tratamiento 20 de un dispositivo según la invención. Como lo muestra la Figura 5, el tanque de tratamiento 20 es de forma generalmente paralelepípedica.

60 El tanque 20 comprende una cara superior abierta 20a, un fondo 20b y dos pares de paredes laterales opuestas, un par principal 20c, 20d y un par secundario 20e, 20f.

Un juego de electrodos 21a, 21b, típicamente unos ánodos, está dispuesto verticalmente a lo largo de cada una de las paredes laterales principales opuestas 20c, 20d y se presenta, por ejemplo, en forma de tiras electroconductoras rectangulares verticales y paralelas.

65

- El portador de piezas 1 está dispuesto y se mantiene verticalmente en el tanque 20 entre los juegos de electrodos 21a, 21b, descansando los extremos del lado superior 2a del bastidor 2 sobre los bordes superiores de las paredes laterales secundarias 20e, 20f, estando los soportes 3, entonces, dispuestos verticalmente en frente de los juegos de electrodos 21a, 21b, en concreto, de cada una de las tiras que constituyen los juegos de electrodos.
- 5 Un accionador lineal 10 se fija sobre el reborde superior de una pared lateral secundaria 20e y se empalma de manera removible por su vástago de control 11 al brazo de maniobra 9 de la cremallera 8.
- 10 Las Figuras 9 y 10 son unas vistas frontales y en perspectiva de un dispositivo de tratamiento según la invención con el portador de piezas 1 fuera del tanque de tratamiento 20 antes o después de un tratamiento. En esta realización, el accionador lineal 10 permanece sobre el tanque 20 después de desacople del brazo de maniobra 9 de la cremallera 8.
- 15 Por supuesto, el dispositivo según la invención puede incluir varios tanques sucesivos tales como se han descrito más arriba para unos tratamientos sucesivos diferentes de las piezas 6 que las porta un mismo portador de piezas 1.
- 20 Si, en la realización descrita más arriba del dispositivo, se prevé un accionador 10 fijado sobre cada tanque de tratamiento, se puede prever como variante un único accionador fijado a la barra superior 2a del bastidor 2 del portador de piezas 1, siendo este accionador, entonces, transportado de tanque en tanque al mismo tiempo que el portador de piezas.
- Una implementación del procedimiento de la invención se va a describir, en este momento, en relación con las Figuras 5 a 10 y en el contexto de un tratamiento electrolítico.
- 25 Como lo muestran las Figuras 5 y 6, el portador de piezas 1 descrito más arriba, con las piezas 6 de geometría compleja que hay que tratar dispuestas sobre los soportes rotativos 3, se coloca verticalmente en un tanque de tratamiento 20 que contiene un baño de electrolito, entre los juegos de ánodos 21a y 21b, descansando la barra superior 20c del bastidor 2 sobre los lados opuestos de la superficie superior abierta 20a que constituyen los bordes superiores de las superficies laterales secundarias 20e, 20f del tanque 20 no provistas de ánodos. La barra 2a está empalmada a una fuente de corriente, por ejemplo, por medio de una trenza conductora o unas uves de contacto (no representadas). Los soportes rotativos 3 están empalmados eléctricamente a la barra 2a por medio de trenzas conductoras (no representadas).
- 30 En funcionamiento, el bastidor 2 y las piezas 6 forman un cátodo en frente de los juegos de ánodos 21a y 21b.
- 35 La cremallera 8 está empalmada por mediación del brazo de maniobra 9 al vástago 11 de un accionador lineal 10, por ejemplo, un gato, fijado sobre el borde superior de la superficie lateral secundaria 20e del tanque 20.
- 40 En esta etapa, los soportes 3 y, como continuación, las piezas que hay que tratar 6, se encuentran en una posición inicial neutra en la que las superficies "a" de las piezas 6 están directamente en frente de los ánodos 21a, 21b y están impactadas directamente por las líneas de corriente L que se establecen entre los ánodos y el cátodo durante el tratamiento. En cambio, las superficies "b" y "c" de las piezas 6 que no se encuentran en frente de los ánodos 21a, 21b, están poco o no impactadas por las líneas de corriente L.
- 45 Durante el tratamiento, el accionador lineal 10 se activa secuencialmente.
- En la implementación representada, el accionador lineal 10 se activa una primera vez para hacer retraer el vástago 11 y, de este modo, efectuar una traslación hacia la derecha de la cremallera 8. Esta traslación hacia la derecha de la cremallera 8 tiene como efecto hacer pivotar los soportes 3 en el sentido de las agujas de un reloj, en el presente documento, en un ángulo de 45 ° con respecto a la posición inicial neutra.
- 50 Como continuación a esta rotación de los soportes 3, se incrementa la exposición de las superficies "b" de las piezas 6 a los ánodos y se incrementa el impacto de las líneas de corriente sobre estas superficies (Figura 7).
- 55 Entonces, el accionador lineal 10 se activa una segunda vez para hacer avanzar el vástago 11 y, de este modo, efectuar una traslación hacia la izquierda de la cremallera 8. Esta traslación hacia la izquierda de la cremallera 8 tiene como efecto hacer pivotar los soportes 3 en el sentido contrario de las agujas de un reloj, en el presente documento, en un ángulo de 45 ° con respecto a la posición inicial neutra.
- 60 Como continuación a esta rotación de los soportes 3, la exposición de las superficies "c" a los ánodos se incrementa y el impacto de las líneas de corriente L sobre estas superficies c se incrementa.
- 65 Por supuesto, según el tratamiento y la complejidad de la geometría de las piezas (Figura 8), se pueden utilizar durante el tratamiento varias rotaciones en un ángulo comprendido entre 0 grado (posición inicial neutra) y 90 ° a cada lado de la posición inicial neutra.

ES 2 733 299 T3

Igualmente, el tiempo de mantenimiento en cada una de las posiciones elegidas dependerá del tratamiento y de la complejidad geométrica de las piezas.

- 5 En el caso de un depósito electrolítico, los ángulos de rotación y el tiempo de mantenimiento en las diferentes posiciones angulares se elegirán de manera que se obtenga un depósito lo más homogéneo posible y, en concreto, de espesor lo más igual posible.

La secuencia de rotaciones durante un tratamiento se puede controlar automáticamente por programa de ordenador.

- 10 Al final del tratamiento, el brazo de maniobra 9 se bloquea en posición neutra y se desconecta del vástago 11 del accionador y la barra superior 2a se desenchufa. El portador de piezas 1, con las piezas 6 tratadas, se retira, entonces, del tanque 20, permaneciendo el accionador 10 fijado sobre el tanque 20.

- 15 El portador de piezas 1, con las piezas 6, se puede colocar, entonces, en otro recinto de tratamiento para otro tratamiento electrolítico u otro tratamiento, por ejemplo, secado, cocción, etc. o las piezas 6 se pueden desmontar del portador de piezas 1 y almacenarse antes de expedición.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento de superficie electrolítico o de oxidación anódica que comprende la colocación en una posición inicial neutra por medio de un portador de piezas (1) removible, que constituye un primer electrodo, en un baño de tratamiento contenido en un tanque (20) que incluye al menos un segundo electrodo (21a, 21b) de polaridad opuesta al primer electrodo, de unas piezas (6) de metal o de materia plástica metalizable de geometría compleja, **caracterizado por que**:
- 5
- a) las piezas (6) de geometría compleja son tales que, en una posición inicial neutra, unas superficies de estas piezas (6) de geometría compleja son poco o no alcanzadas por las líneas de corriente que se establecen entre el primer y el segundo electrodo durante la implementación del procedimiento de tratamiento; y
- 10
- b) durante el tratamiento de las piezas (6) de geometría compleja, las piezas (6) se someten a unas rotaciones secuenciales a cada lado de su posición inicial neutra (0 grado) en un ángulo que puede llegar hasta 90 °, de manera que se incremente la exposición a las líneas de corriente de las superficies de las piezas poco o no alcanzadas por estas líneas de corriente en la posición inicial neutra.
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el ángulo de rotación de las piezas (6) es de 45 ° a cada lado de la posición inicial neutra.
- 20
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** las piezas (6) que hay que tratar se mantienen en las diferentes posiciones angulares que resultan de las rotaciones secuenciales durante un tiempo determinado en función del tratamiento y de la complejidad geométrica de las piezas (6).
- 25
4. Portador de piezas (1) para el tratamiento electrolítico o de oxidación anódica de piezas (6) de geometría compleja que comprende:
- 30
- un bastidor (2) de material conductor de la electricidad que tiene unos lados superior (2a) e inferior (2b) horizontales reunidos por dos lados laterales (2c, 2d) verticales;
 - unos soportes (3) móviles en rotación diseñados para portar las piezas (6) que hay que tratar;
- caracterizado por que**:
- 35
- los soportes móviles (3) se mantienen verticalmente entre los lados superior (2a) e inferior (2b) del bastidor (2), de manera que puedan pivotar según un eje de pivote vertical; y
 - el extremo superior de cada uno de los soportes móviles (3) incluye un elemento (7) que coopera con un órgano de control (8) cuyo accionamiento hace pivotar secuencialmente los soportes móviles (3), a cada lado de una posición inicial neutra.
- 40
5. Portador de piezas (1) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el ángulo máximo de rotación es de 90 ° y preferentemente de al menos 45 °.
- 45
6. Portador de piezas (1) según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** el órgano de control (8) es solidario con el lado superior (2a) del bastidor (2).
- 50
7. Portador de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** el lado superior (2a) del bastidor (2) está constituido por una barra que permite la colocación y el mantenimiento vertical del portador de piezas (1) en un tanque de tratamiento (20) y el suministro de corriente al portador de piezas (1).
- 55
8. Portador de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado por que** el órgano de control (8) está diseñado para ser empalmado de forma removible a un accionador (10).
- 60
9. Portador de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado por que** el órgano de control (8) es una cremallera que se desplaza linealmente según un movimiento de vaivén y los elementos (7) en los extremos superiores de los soportes móviles (3) son unos piñones que se engranan con la cremallera (8).
- 65
10. Portador de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, **caracterizado por que** el accionador (10) es solidario con el portador de piezas y transportable con él.
11. Portador de piezas según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, **caracterizado por que** el órgano de control (8) comprende un brazo de control (9) empalmable a un accionador externo, en concreto, fijado sobre un tanque de tratamiento.
12. Dispositivo de tratamiento electrolítico o de oxidación anódica, **caracterizado por que** comprende:
- al menos un tanque de tratamiento (20) que tiene una superficie superior abierta (20a) y adecuado para contener un baño de tratamiento;

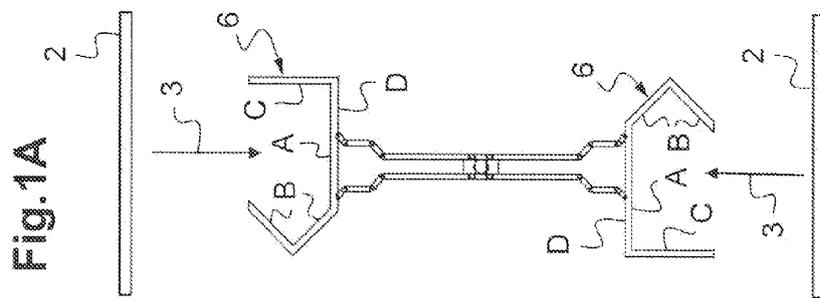
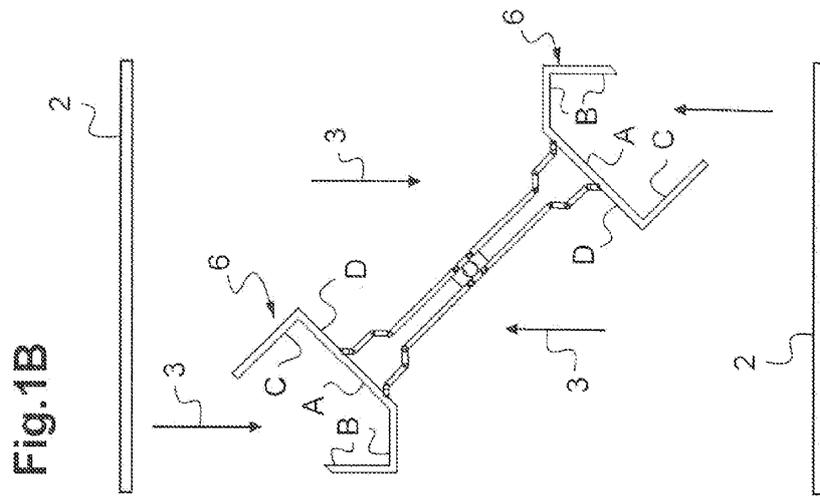
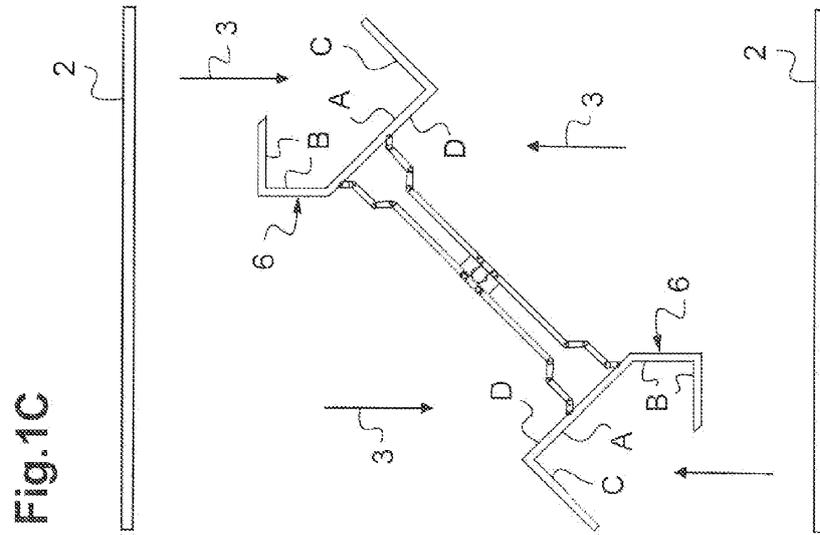
- al menos un primer electrodo (21a, 21b), preferentemente un ánodo, dispuesto verticalmente en el tanque (20);
- un portador de piezas (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, que constituye un segundo electrodo de polaridad opuesta al primer electrodo (21a, 21b), que puede estar dispuesto verticalmente en el tanque (20), de manera que unas piezas (6) de geometría compleja que las porta el portador de piezas (1) estén en una posición inicialmente neutra frente al primer electrodo (21a, 21b); y
- al menos un accionador (10) del órgano de control (8) del portador de piezas (1).

5

13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el primer electrodo está constituido por dos juegos de electrodos (21a, 21b) y el portador de piezas (1) se coloca entre los dos juegos de electrodos.

10

14. Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado por que** el accionador (10) es solidario con el tanque de tratamiento (20) o está portado sobre los portadores de piezas 1.



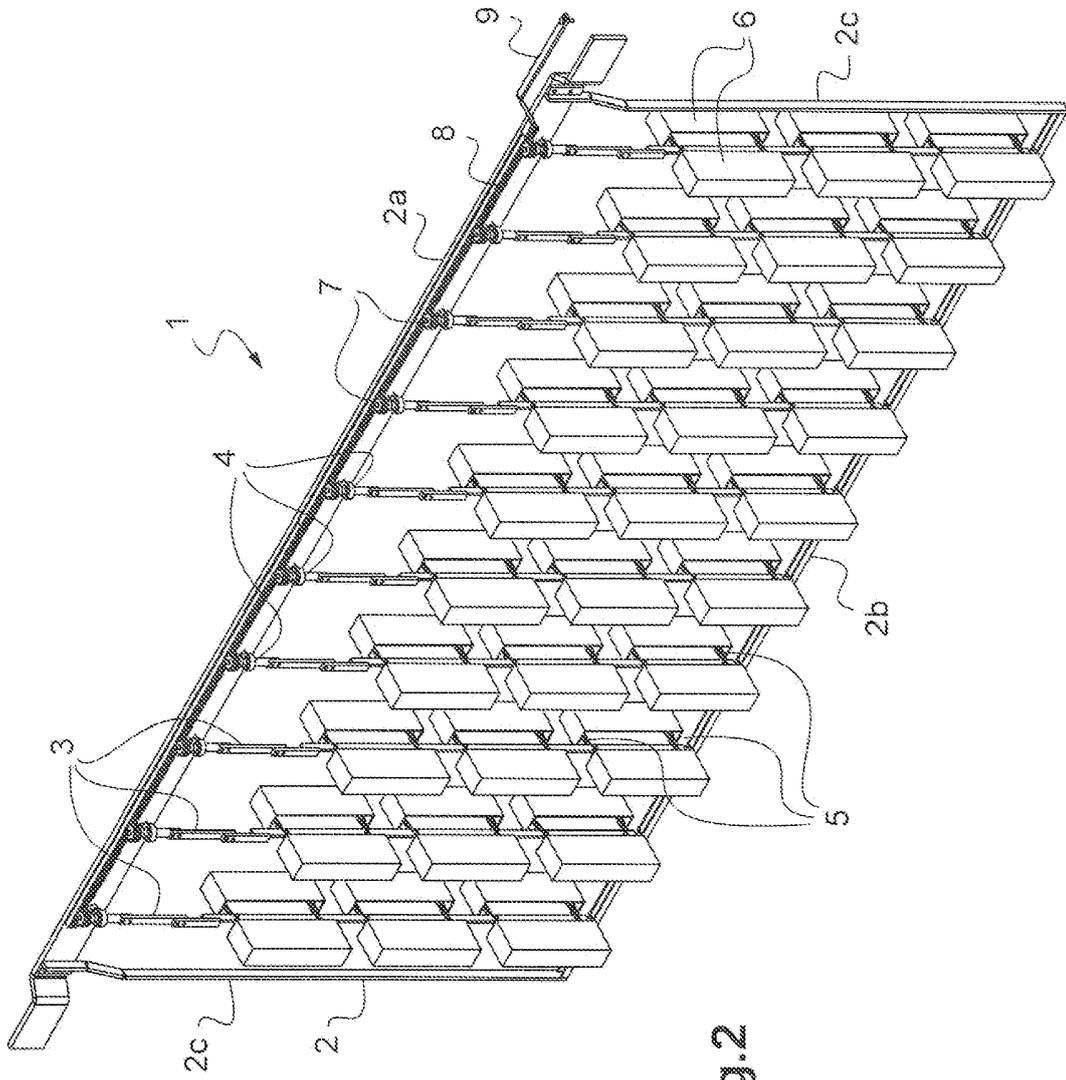
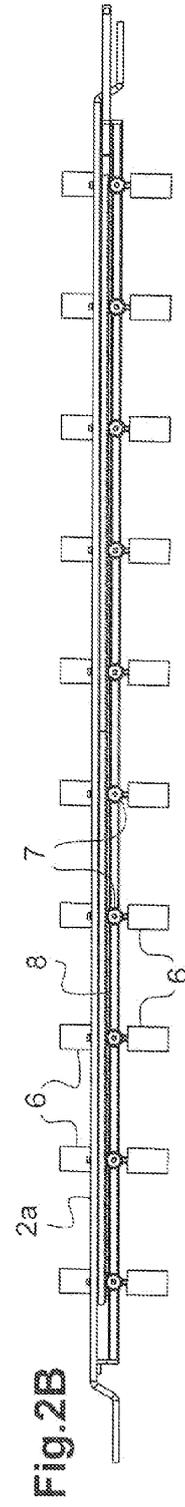
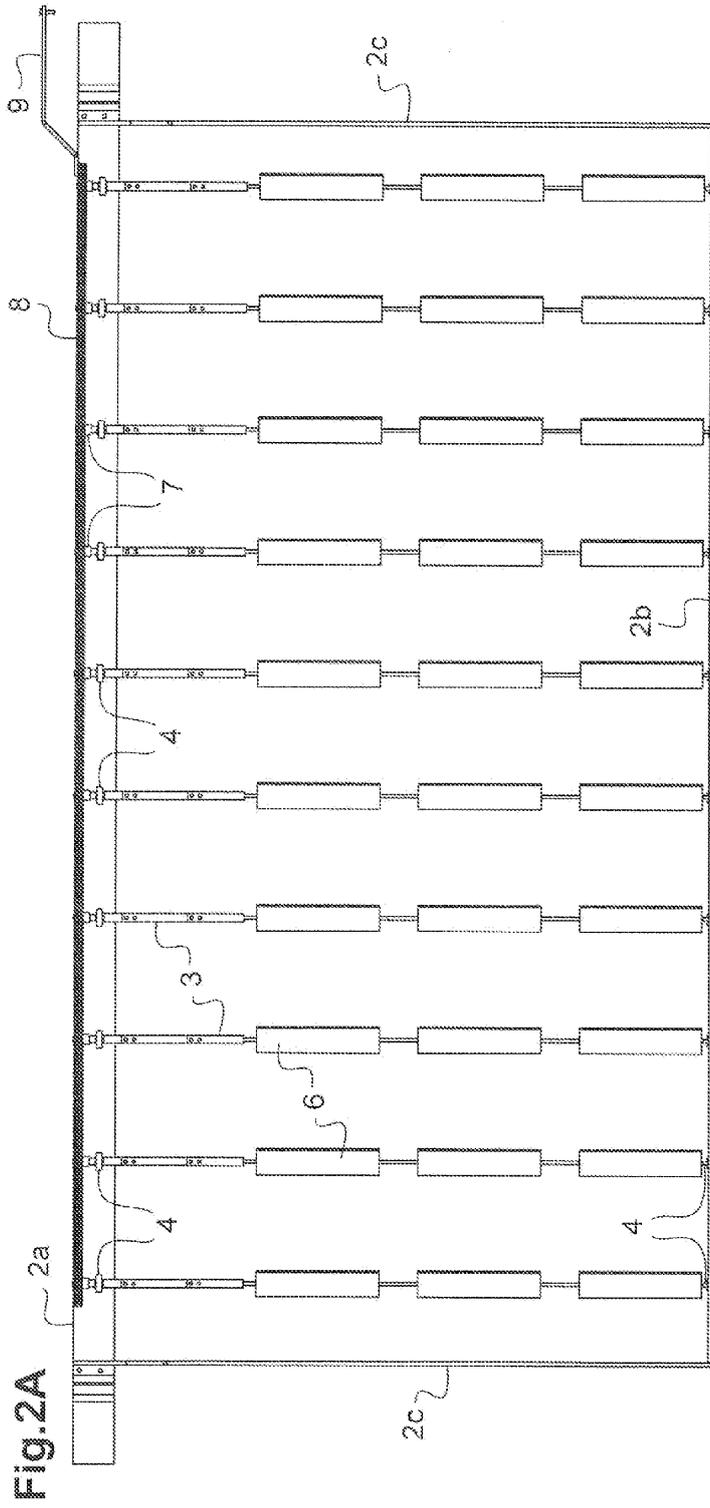


Fig.2



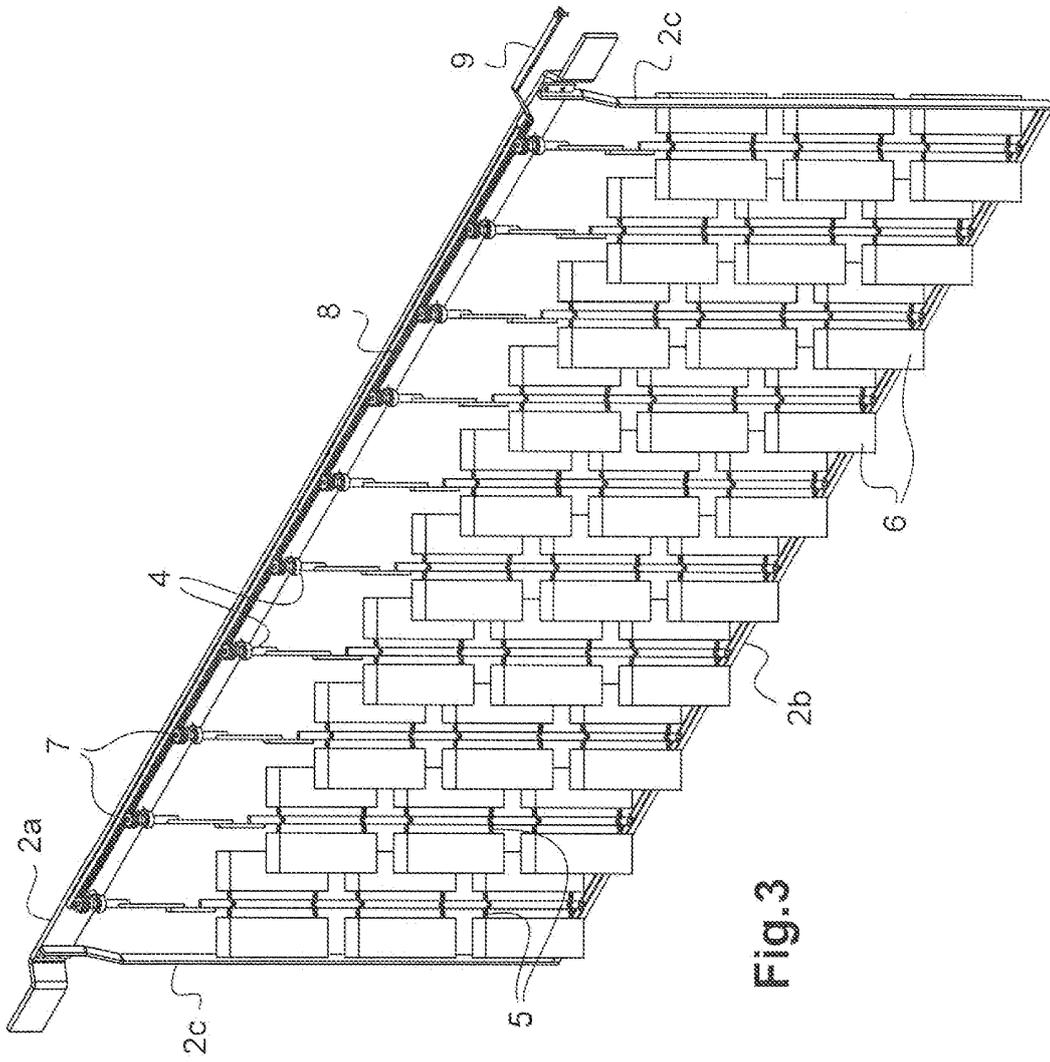
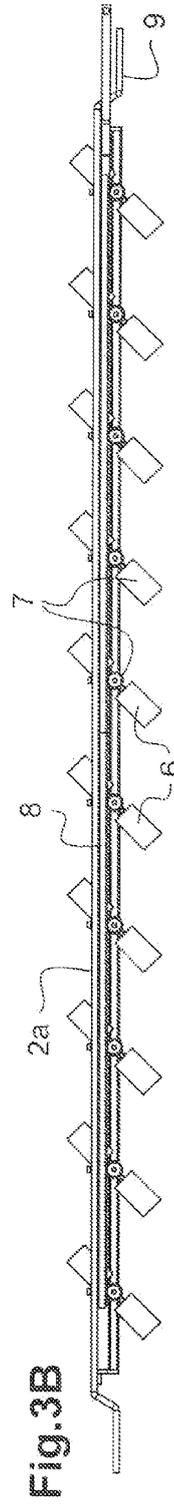
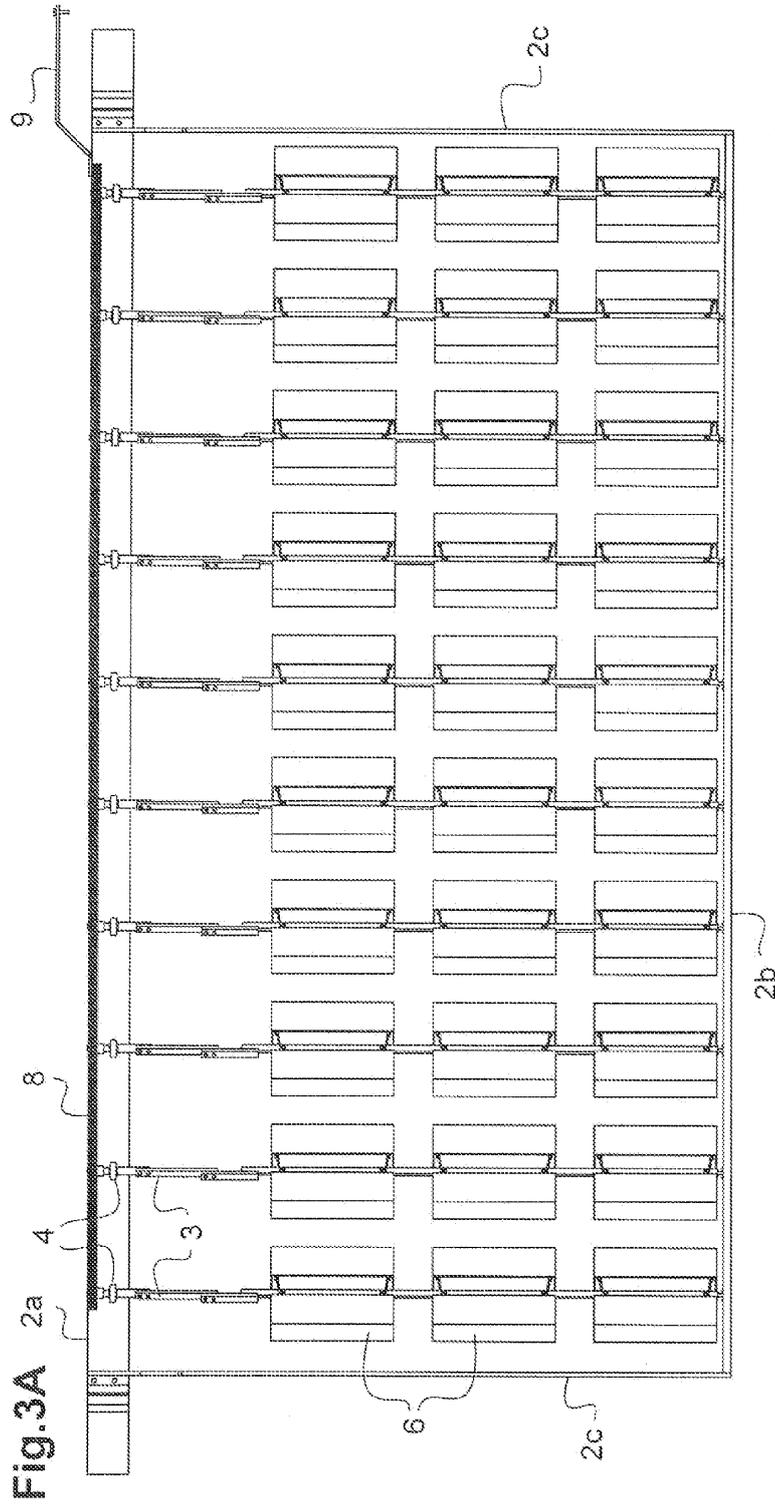
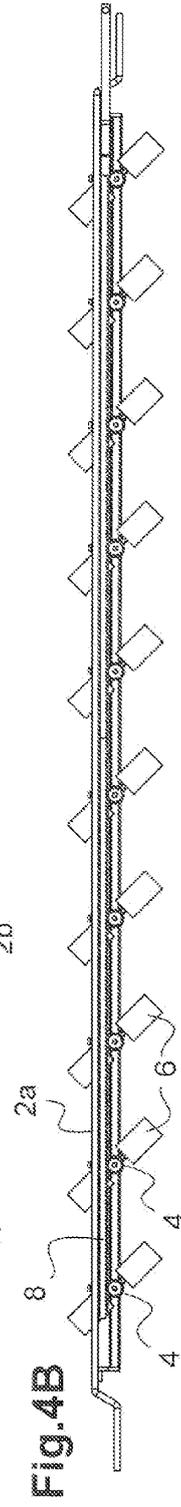
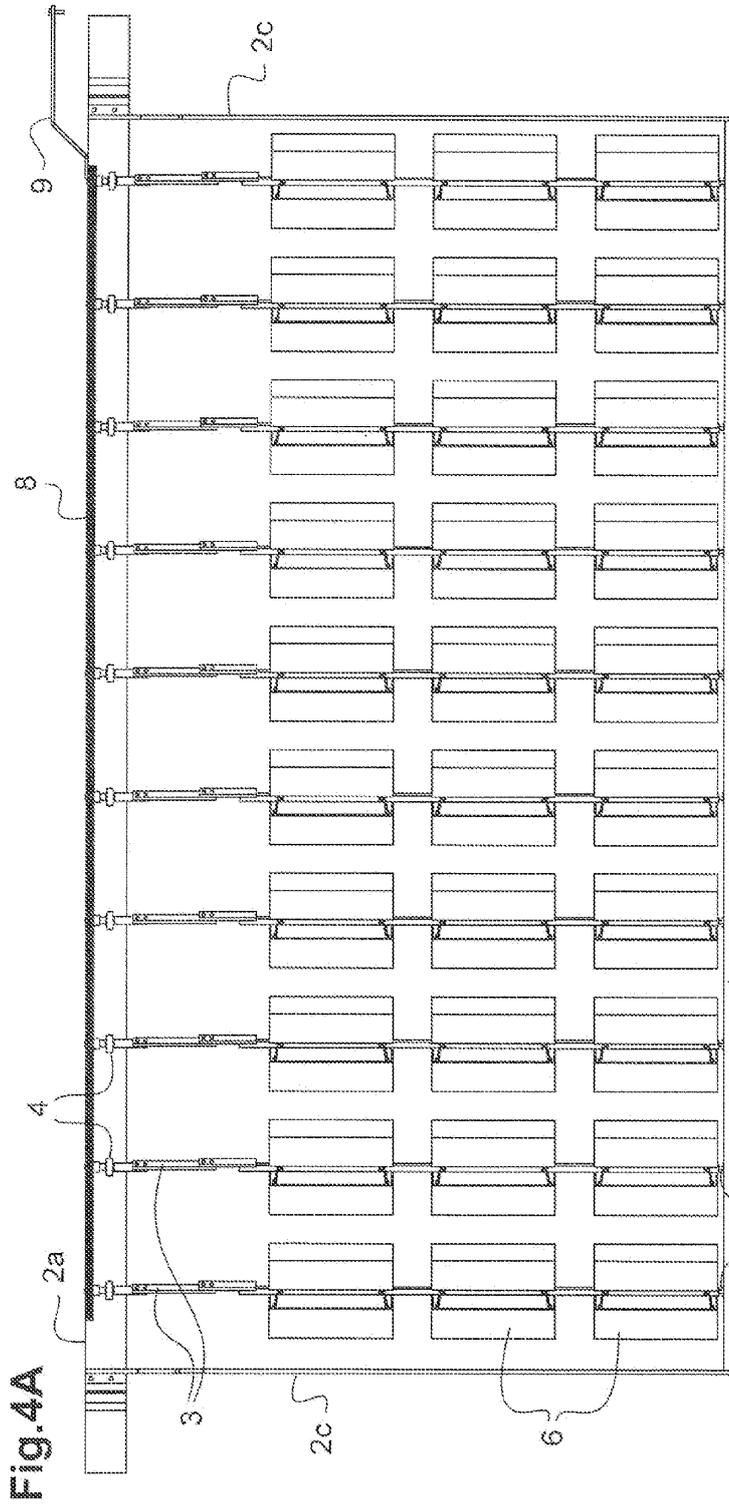


Fig.3





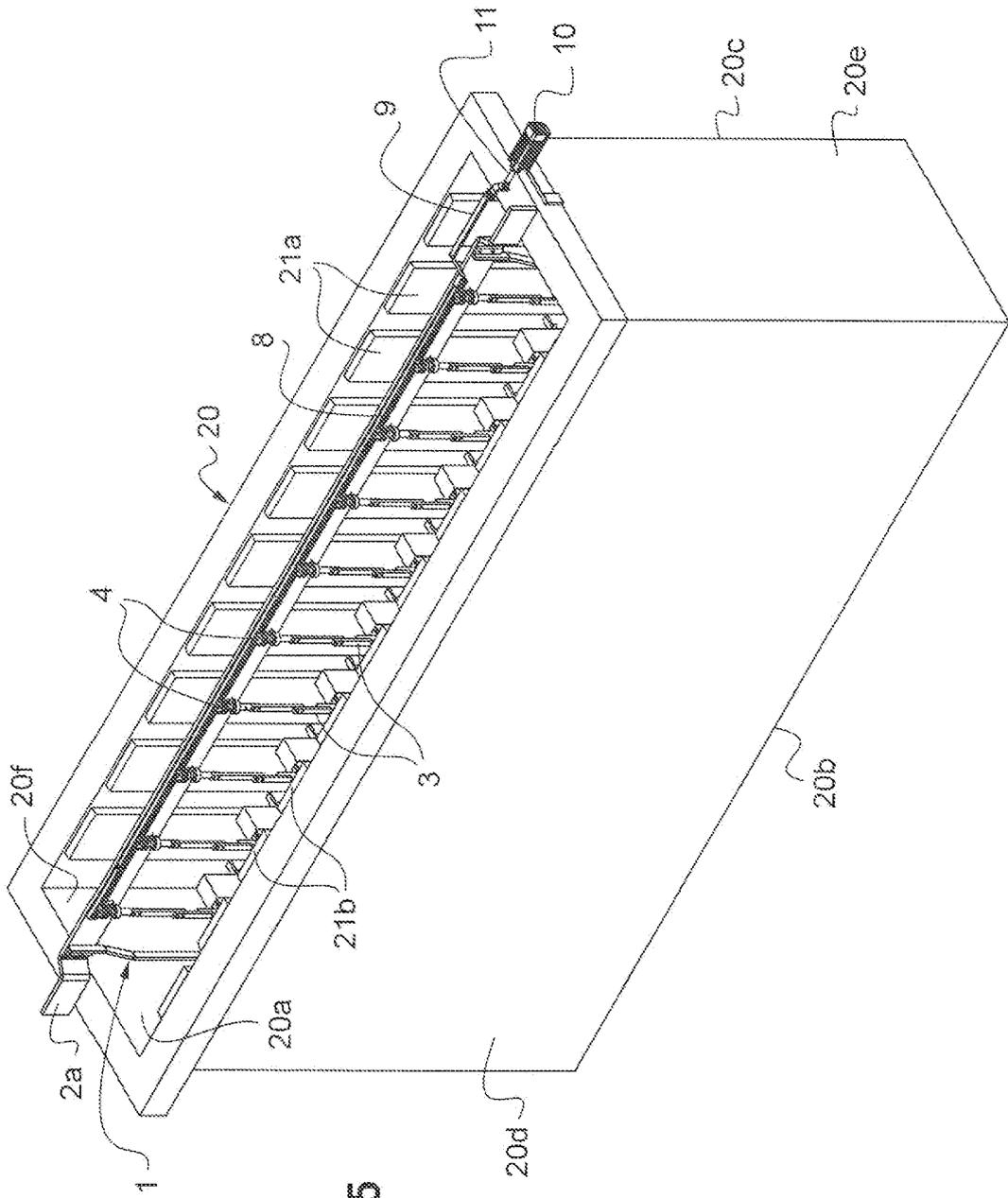
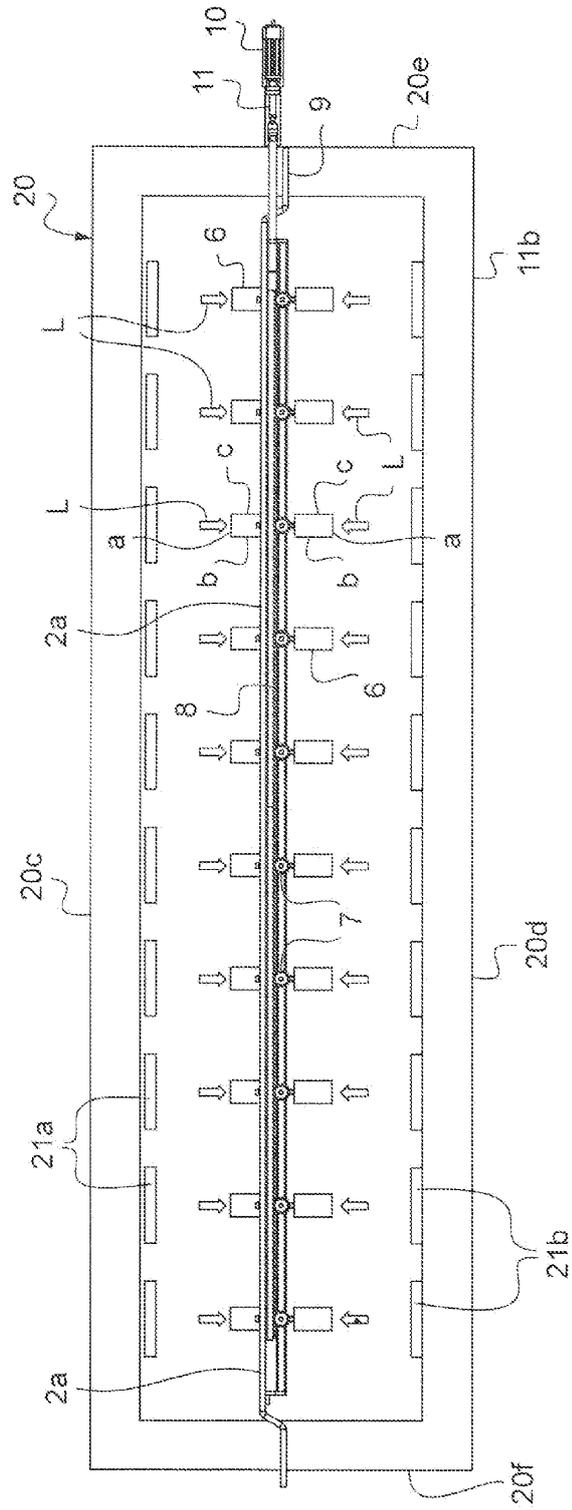


Fig. 5

Fig.6



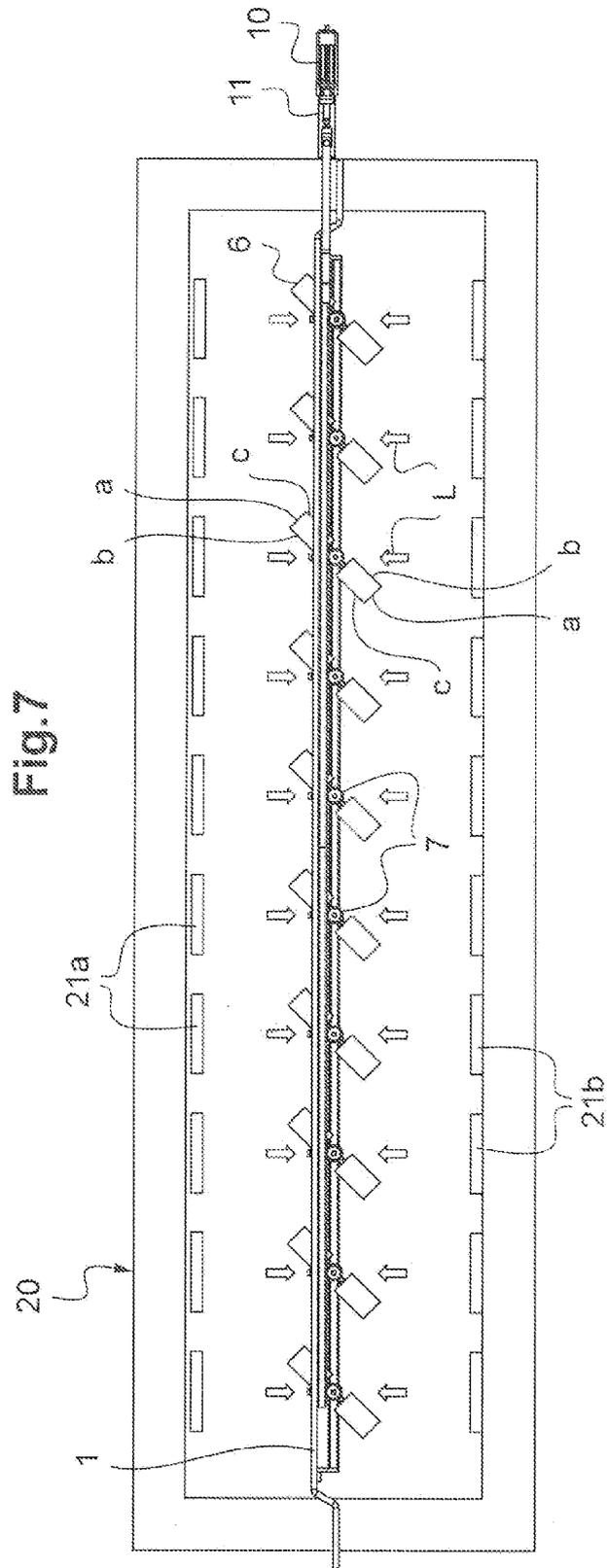
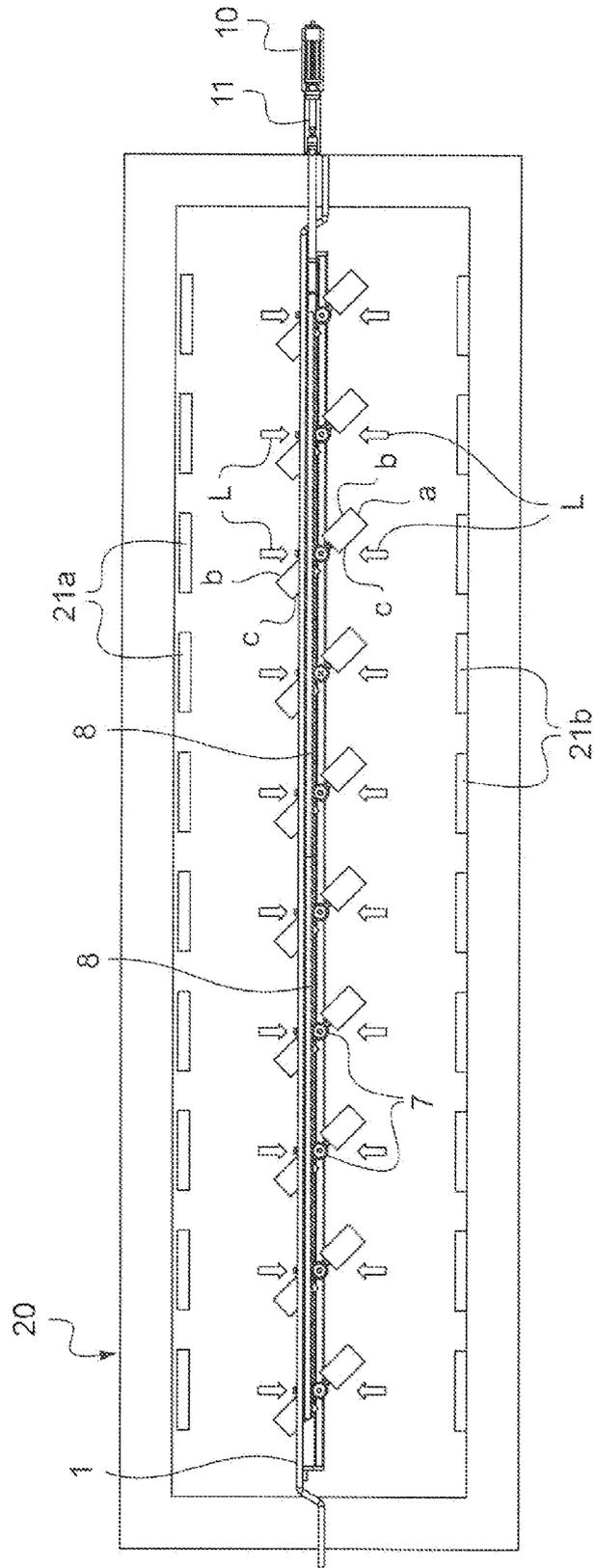


Fig.8



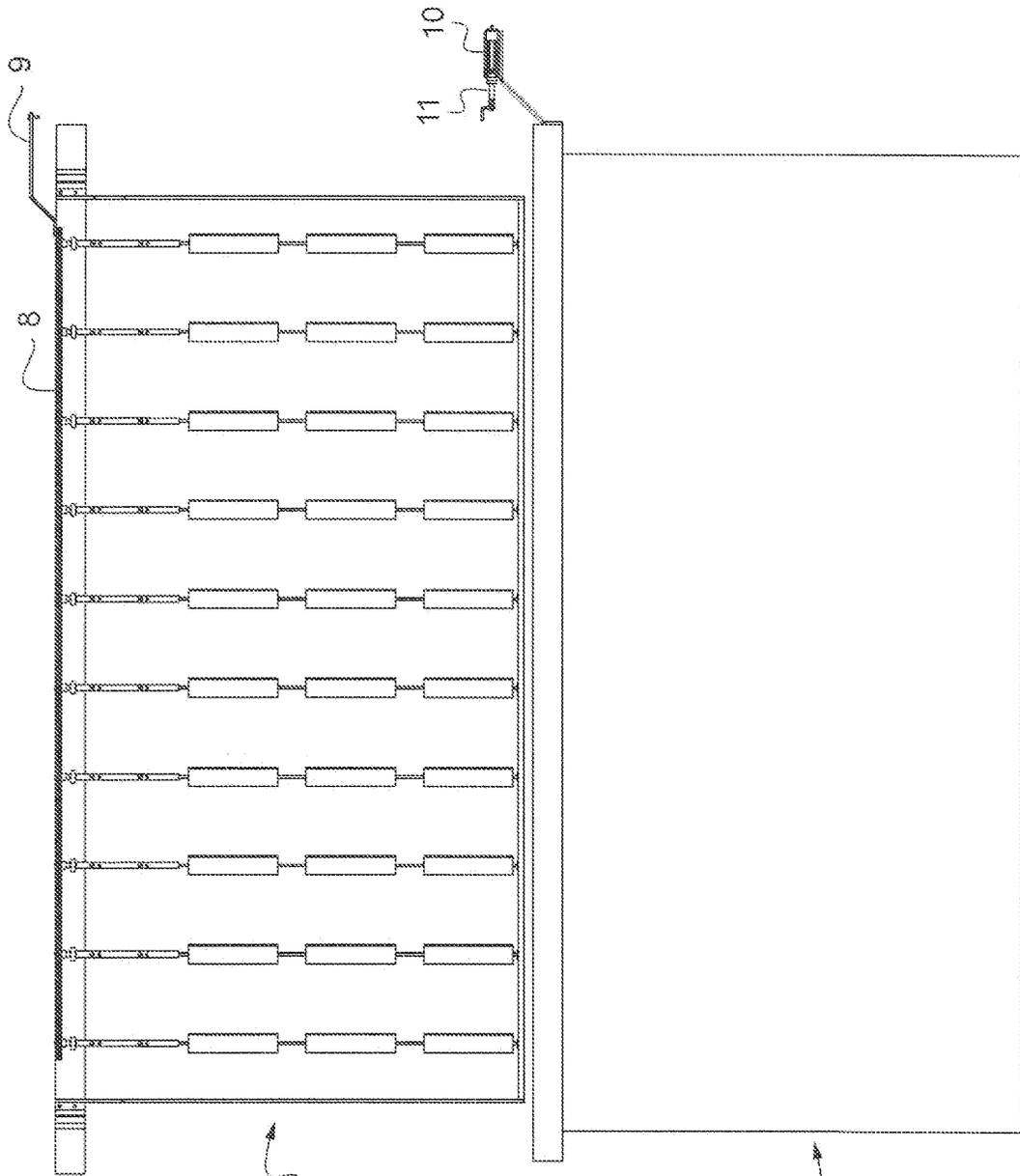


Fig.9

