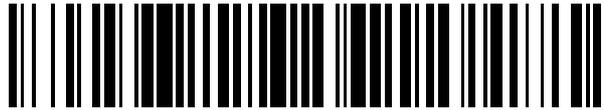


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 526**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/18** (2006.01)

**B23K 31/02** (2006.01)

**E01C 19/10** (2006.01)

**B23K 101/04** (2006.01)

**B23K 101/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2016 PCT/EP2016/002044**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2017 WO17097409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2016 E 16815556 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3386672**

54 Título: **Tambor para un secador y método de fabricación de un tambor para un secador de aglomerado**

30 Prioridad:

**11.12.2015 IT UB20156836**

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

**28.10.2020**

73 Titular/es:

**MARINI S.P.A. (100.0%)  
Via Roma 50  
48011 Alfonsine (RA), IT**

72 Inventor/es:

**CAMPRINI, LUCA**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 790 526 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**

Tambor para un secador y método de fabricación de un tambor para un secador de aglomerado

Campo técnico

5

[0001] La presente invención se refiere a un tambor para un secador y un método de fabricación de un tambor para un secador para el secado de aglomerado según el preámbulo de las reivindicaciones 6 y 1 respectivamente (ver, por ejemplo, US 2012/131812), en particular en una planta de procesamiento de aglomerado con aglutinantes bituminosos y no bituminosos. La invención se aplica de forma útil, aunque no exclusivamente, a la producción de aglomerado bituminoso, en particular para pavimentación de carreteras.

10

Estado de la técnica

15

[0002] En el campo de la producción de mezclas en forma de aglomerado con aglutinantes bituminosos y no bituminosos se conoce el uso de un secador para eliminar la humedad del aglomerado antes de su mezclado con los aglutinantes para obtener la mezcla en forma de aglomerado con aglutinantes, por ejemplo, para obtener aglomerado bituminoso, es decir, una mezcla bituminosa lista, en particular para pavimentación de carreteras.

20

[0003] La patente EP0362199, a nombre del mismo solicitante, describe un aparato para la fabricación de aglomerado bituminoso usando un tambor giratorio de secado y de mezclado que tiene un flujo de gas de combustión en contracorriente que se genera por medio de un quemador colocado aguas abajo con respecto a la dirección de avance del material que se va a secar. El tambor dispone de medios para el avance, secado, impregnación y mezclado de material con sustancias bituminosas y productos de relleno. El tambor se divide en muchas cámaras múltiples que se comunican entre sí. El quemador dispone de una boquilla respectiva que genera unas llamas en una cámara de combustión.

25

30

[0004] La solicitud de patente US-4,522,498 describe un equipo para reciclar aglomerado bituminoso que comprende un tambor giratorio alargado en el que se introduce la composición en un primer extremo y se recupera en el segundo extremo opuesto, y con un quemador que se extiende en el tambor de manera que la boquilla del quemador se localiza dentro del tambor en una posición intermedia entre el primer y el segundo extremo y dirige los gases calientes hacia el primer extremo.

35

[0005] Las soluciones del estado de la técnica acerca del método de fabricación del secador están concebidas de tal manera que una vez se ha montado el tambor cilíndrico del secador, los operadores introducen el tambor cilíndrico y proceden con la soldadura de fijar los soportes de las palas internas del secador, procediendo de esta manera para cada una de las muchas palas que se deben montar dentro del secador.

40

[0006] La solicitud de patente US 2012/131812 describe un cilindro de secado giratorio para plantas para la producción de productos bituminosos, donde el cilindro se extiende a lo largo de un eje principal. El cilindro de secado comprende un quemador conectado al cilindro. El quemador genera una llama que se extiende dentro del cilindro. El cilindro de secado comprende en su interior una estructura de protección tubular con un eje que se extiende sustancialmente en paralelo al eje principal del cilindro. La estructura de protección tubular se extiende desde el quemador de manera que la llama queda encerrada al menos principalmente dentro de la estructura de protección, de forma que hay un anillo de separación entre la estructura de protección y la superficie interna del cilindro de secado. La estructura de protección comprende una pluralidad de huecos para contener el material por secar, donde los huecos dan la cara a la superficie interna del cilindro de secado. La estructura de protección está hecha al menos principalmente materiales de conducción de calor. Dentro del anillo de separación hay una pluralidad de palas de contenedor montadas sobre la superficie interna del cilindro para secar según una configuración donde las palas de contenedor tienen una disposición radial. Las palas de contenedor se fijan a la superficie interna del cilindro de secado y se pueden posicionar en paralelo al eje principal y se pueden distribuir radialmente con respecto al eje principal. En una forma de realización alternativa las palas de contenedor se pueden fijar a la superficie interna de manera que estas quedan anguladas con respecto al eje principal. Cada pala de contenedor se fija a la superficie interna del cilindro de secado por medio de abrazaderas soldadas a la superficie interna del cilindro de secado.

45

50

55

60

[0007] La solicitud de patente US 5 878 940 describe un método para juntar piezas de hojas de metal, que comprenden la formación de lengüetas en una parte y ranuras en la otra parte de una pareja de piezas que se van a soldar entre sí, donde las lengüetas tienen una longitud igual a la mitad del grosor dimensional de las piezas. Las lengüetas se ajustan de forma precisa en las ranuras y la soldadura ocurre en las ranuras en correspondencia con los extremos de las lengüetas de manera que las lengüetas y el material que rodea las ranuras se funden entre sí con el alambre o barra de soldar, por lo tanto el calor generado por el proceso de soldadura y el material resultante de soldadura están en el eje neutral de las piezas que se unen para reducir o eliminar la distorsión de las piezas debido al proceso de soldadura.

[0008] La solicitud de patente US 2015/290752 describe un proceso de moldeo en caliente para formar una chapa de acero de una pala de rotor de una planta eólica. El proceso comprende las fases de calentamiento de la hoja de acero en un horno mientras la hoja de acero reposa sobre un carrito de transporte móvil, las fases de movimiento de la hoja calentada con el carrito de transporte móvil desde el horno a un equipo de presión para la operación de conformado por calor, las fases de transferencia de la hoja de acero calentada en el equipo de presión desde el carrito de transporte móvil a un carrito de modelado que tiene una forma complementaria y las fases de presión de la hoja por medio de al menos un punzón de presión que presiona en la hoja de manera que se conforma entre el punzón de presión y la forma complementaria tomando en particular la forma del punzón de presión y la forma complementaria.

Problemas del estado de la técnica

[0009] Las soluciones del estado de la técnica, que proporcionan la fijación de los soportes de las palas según procedimientos que ocurren en su totalidad dentro del secador, tienen el inconveniente de que los operadores operan en un entorno casi cerrado porque, aunque el tambor está abierto en correspondencia con los extremos durante estas operaciones, la longitud del tambor mismo no permite una circulación de aire eficaz en su interior. Aunque hay extractores de humos de soldadura, los operadores están en cualquier caso expuestos a humos de soldadura emitidos durante las operaciones de fijación de las palas dentro del tambor. Considerando que, de media, dentro de un secador hay de 150 a 300 palas y que cada una de estas se soporta por al menos dos soportes que se deben fijar firmemente por soldadura a las paredes internas del tambor, se entiende que la operación es bastante larga y el tiempo dentro del tambor es bastante largo, aproximadamente del orden de 24 horas. Para evitar la exposición excesiva a los humos de soldadura emitidos, se proporcionan pausas y tiempos de reposo para los operadores que alcanzan también porcentajes de 16% con respecto al tiempo total que es estrictamente necesario para completar las operaciones de soldadura, lo que por tanto implica un aumento en el tiempo de procesamiento global con los consecuentes costes adicionales.

[0010] Además, las operaciones de soldadura se realizan manualmente dentro del tambor en condiciones de trabajo que no son óptimas, porque la soldadura de fijación se hace en un entorno cerrado con los operadores en movimiento mientras están de pie en una superficie cilíndrica sobre la que ellos deben realizar dichas operaciones de soldadura.

[0011] Además, las operaciones de soldadura se realizan manualmente dentro del tambor en condiciones de trabajo que no son óptimas, porque la fijación de la soldadura se realiza en un entorno cerrado con los operadores en movimiento mientras están de pie sobre una superficie cilíndrica sobre la que ellos deben realizar también dichas operaciones de soldadura.

[0012] Tales condiciones de funcionamiento difíciles implican también el riesgo de errores de soldadura, que pueden afectar a la estabilidad de las palas correspondientes.

Objetivo de la invención

[0013] El objetivo de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de un secador que asegure tiempos de fabricación más cortos.

Concepto de la invención

[0014] Un método de fabricación de un tambor para un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado y un tambor para un secador de este tipo según la presente invención se definen en las reivindicaciones 1 y 6 respectivamente.

[0015] Las reivindicaciones secundarias representan soluciones ventajosas.

Efectos ventajosos de la invención

[0016] La solución según la presente invención, por la considerable contribución creativa, cuyo efecto constituye un progreso técnico inmediato e importante, presenta varias ventajas.

[0017] La solución según la presente invención permite reducir considerablemente los tiempos de fabricación del secador.

[0018] Además, la solución según la presente invención permite reducir el tiempo consumido por el operador en un lugar confinado y en posiciones no ergonómicas.

[0019] La solución según la presente invención permite también obtener una fijación de las palas internas del secador con mejores características en cuanto a calidad y fiabilidad de las soldaduras, así como proporcionar resistencia y duración superior.

Descripción de los dibujos

[0020] En lo que sigue se describe una solución con referencia a los dibujos anexos, que se deben considerar como un ejemplo no exhaustivo de la presente invención donde:

- 5 Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un secador hecho según la presente invención.  
 Fig. 2 muestra una vista en planta esquemática de un secador hecho según la presente invención.  
 Fig. 3 representa una vista frontal esquemática de una parte de un secador hecho según la presente invención.  
 Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un detalle del secador de la figura 1.  
 10 Fig. 5 muestra una vista transversal en perspectiva de una parte del secador de la figura 1.  
 Fig. 6 muestra una vista desde el interior de una parte del secador de la figura 1.  
 Fig. 7 muestra una vista desde el interior de una parte seccionada del secador de la figura 1.  
 Fig. 8 muestra una vista lateral de una parte seccionada del secador de la figura 1.  
 Fig. 9 muestra una vista lateral de una parte del secador de la figura 1.  
 15 Fig. 10 muestra esquemáticamente la soldadura de fijación externa.

Descripción de la invención

20 [0021] Con referencia a las figuras (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9), la presente invención se refiere a un método de fabricación de un secador (4) y en particular a un método de fabricación del tambor (1) para el secador (4).

25 [0022] El secador (4) según la presente invención es del tipo adaptado para el uso en una planta para la producción en caliente de mezclas en forma de aglomerados con aglutinantes bituminosos y no bituminosos consistentes en: materiales inertes, materiales líticos, preferiblemente inertes, generalmente grava, de granulometría variada; aglutinante, preferiblemente betún, que actúa como un aglutinante de la mezcla formada; posibles aglomerados reciclados, consistentes, por ejemplo, en productos de asfalto de reciclaje.

30 [0023] El ciclo de producción para preparar las mezclas en forma de aglomerados con aglutinantes bituminosos y no bituminosos hace posible que los materiales líticos inertes y los aglomerados reciclados, si están presentes, se envíen a un secador (4) donde se calientan por medio de un quemador para eliminar su humedad.

35 [0024] Con referencia particular a la estructura del secador (4), este consiste preferiblemente en un tambor (1) que se puede hacer en forma de un tambor giratorio único puesto en rotación por medios de accionamiento respectivos o en forma de un par de tambores de rotación que comprenden un primer tambor giratorio puesto en rotación por primeros medios de accionamiento y un segundo tambor giratorio puesto en rotación por segundos medios de accionamiento. El primer tambor giratorio y el segundo tambor giratorio son, en este caso, tambores de rotación coaxiales, independientes, dispuestos uno después del otro y los primeros medios de accionamiento y los segundos medios de accionamiento son independientes entre sí en el sentido que pueden controlar la rotación del tambor respectivo con una velocidad de rotación controlable de forma independiente respecto a la velocidad del otro tambor.

40

45 [0025] El tambor (1) es provisto de una boca de entrada de material (2) donde se introduce el material que se va a procesar, que consiste en materiales inertes, materiales líticos preferiblemente inertes, generalmente grava, de granulometría variada y posiblemente también en material reciclado.

[0026] El tambor (1) es provisto de una boca de salida (3) de los materiales procesados.

50 [0027] El material que se va a procesar se hace avanzar dentro del secador por medio de palas (6) que se pueden hacer en forma de palas elevadoras, tazas elevadoras u otras configuraciones. Las palas (6) se fijan dentro del cuerpo giratorio del tambor (1) y se configuran y estructuran de tal manera que levantan el material que está en el secador (4) y provocan su avance por caída continua del material mismo. Se pueden usar palas (6) de formas diferentes a lo largo de la dirección del flujo de material, tales como palas (6) que sean de mayor tamaño o conformadas como una taza más cerrada en las secciones del tambor (1) que están más avanzadas con respecto a la dirección del flujo del material, es decir, en las secciones del tambor (1) que están más lejos de la boca de entrada (2) del material. En las secciones del tambor (1) que están más avanzadas puede haber palas (6) que tienen una forma diferente de manera que levantan el material haciéndolo avanzar y evitan que el material caiga a través de los gases de combustión calientes cuando se gira el tambor, para obtener una combustión sin inconvenientes, dejando un espacio axial central libre que está afectado por la llama del quemador.

55

60

65 [0028] El método según la invención de fabricación del secador proporciona algunas fases preliminares de fabricación del tambor (1). En estas fases preliminares el ciclo de producción comienza con el calandrado de las hojas de metal que componen la estructura cilíndrica. Se hacen una o más virolas (15, 16, 17, 18). Por ejemplo, se puede proporcionar configuraciones del tambor (1) que consisten en el ensamblaje de cuatro virolas (15, 16, 17, 18) con una primera virola (15), una segunda virola (16), una tercera virola (17), una cuarta virola (18). Cada

virola (15, 16, 17, 18) se cierra con una soldadura continua dentro de la estructura cilíndrica consistente en la virola misma.

5 [0029] Después, un anillo se ensambla en banco y se suelda, y después se suelda por puntos a una de las virolas (15, 16, 17, 18). Las virolas (15, 16, 17, 18) se posicionan en una estación de ensamblaje donde el tambor (1) se hace por soldadura continua en el interior de la conexión entre las varias virolas (15, 16, 17,18) presentes. El tambor (1) se hace por tanto soldando entre sí una o más virolas (15, 16, 17, 18) y el tambor (1) realizado de esta manera pasa luego a una estación de arco sumergido donde algunas soldaduras longitudinales externas y circunferenciales han sido hechas aprovechando las soldaduras internas hechas previamente con una función restringida. El tambor (1) puede pasar luego a una estación de procesamiento en la que se ensamblan algunos anillos de laminación (14), que se fijarán al tambor (1) en las fases de procesamiento que siguen, que se describen a continuación.

15 [0030] En este punto se realiza la instalación de los soportes (9) con las palas (6) ya montadas, que se instalan preferiblemente en una situación en la que las palas (6) ya están montadas sobre los soportes (9) mismos.

20 [0031] El operador posiciona los soportes (9) en el interior del tambor (1) y realiza una fijación provisional de los soportes (9), siendo dicha fijación provisional adecuada para mantener los soportes (9) en la posición de ensamblaje establecida mientras el tambor (1) se gira para permitir que el operador coloque los soportes por toda la superficie interna del tambor cilíndrico (1). Por ejemplo, la fijación provisional se puede realizar por medio de al menos un punto de soldadura. Los soportes (9) son provistos de al menos un diente (10) que se inserta dentro de un asiento (12) obtenido en la superficie del tambor, siendo dicho asiento (12) un asiento pasante y donde el diente (10) tiene una altura tal que cuando el soporte (9) está en la posición de ensamblaje provista, el diente (10) sobresale al menos parcialmente a través del asiento (12) de tal manera que sobresale externamente con respecto a la superficie de perímetro del tambor (1). De esta manera una estación automatizada puede realizar operaciones de soldadura desde el exterior del tambor (1) sin la intervención del operador. De esta manera se evita que el operador realice operaciones de soldadura de los soportes desde el interior del tambor (1).

30 [0032] Se hicieron muchas pruebas para llegar a esta solución.

35 [0033] Se hicieron pruebas estructurales, porque para realizar la presente invención era necesario pasar de una situación en la que el tambor consistía en una hoja continua plegada hasta que asumía una forma cilíndrica a una situación nueva en la que el tambor consiste en una hoja completamente perforada debido a asientos pasantes (12) por toda la superficie del tambor (1). La presencia de asientos pasantes (12) causa un aflojamiento estructural de las virolas externas que puede ser crítico sobre todo considerando que las palas (6) y los respectivos soportes (9) se tienen que caracterizar por gran solidez y resistencia, puesto que están expuestas continuamente al paso de material que avanza en el secador y choca levemente y cae sobre las palas (6) y sobre los respectivos soportes (9), así como a tensiones térmicas debido a las altas temperaturas alcanzadas por las virolas, también del orden de 400°C. Se realizaron pruebas técnicas para evaluar el impacto de los asientos pasantes (12) para evitar la formación de cortes, grietas, fracturas, derivadas principalmente de tensiones térmicas.

45 [0034] Para valorar el impacto de las muescas en el comportamiento estructural del ensamblaje de secador soportado por los rodillos de laminación, se realizó un análisis de los elementos finales. Los resultados de este análisis no mostraron diferencias tensionales ni dimensionales del secador con respecto a la versión sin muescas.

50 [0035] Para simular los asientos con muescas, se hicieron algunas muestras, donde cada una se hizo con geometrías ligeramente diferentes en tamaños y radio de las muescas. Dichas muestras se sometieron a pruebas de tensión, que mostraron que la geometría de las ranuras/agujeros no crea problemas o concentraciones de tensión que anticipen que ceda el material y su rotura con respecto a sus características nominales. Por lo tanto, la geometría de la ranura no debilita la estructura. Sin embargo, resulta que la presencia de la muesca debilita la resistencia de la hoja, resistencia que se encarga a la soldadura. En las pruebas hechas la dimensión (Fig. 10) de la costura de soldadura (19) Z10 está de acuerdo con el grosor de la hoja del secador, que también es de 10 mm. Con tal dimensión de la costura el grosor resistente se reduce a 7-8 mm, causando una reducción de la resistencia de la conexión. Dicha reducción de la resistencia se puede compensar aumentando los espesores de la soldadura y hoja del secador de 10 mm a 12 mm, obteniendo en este caso un equivalente a la situación de la corriente uno y usando un alambre de soldar más resistente.

60 [0036] Los soportes (9) con las respectivas palas (6) se colocan (Fig. 3) en secuencia sobre al menos una primera área interna del tambor (1) conforme a un método de ensamblaje, donde:  
 una o más primeras filas (7) de palas o soportes se colocan por una fijación provisional de los soportes en correspondencia con una o más primeras series de asientos (12') que están dispuestos en la parte inferior dentro del tambor, donde el término "parte inferior" hace referencia a la dirección de la fuerza de gravedad;  
 el tambor (1) se gira según una dirección de rotación (11) por un ángulo de rotación tal que lleva hacia la parte inferior dentro del tambor una o más segundas serie de asientos (12'') que están todavía sin los soportes, donde el término "parte inferior" hace referencia a la dirección de la fuerza de gravedad;

una o más segundas filas (8) de palas o soportes se colocan por medio de una fijación provisional de los soportes en correspondencia con una o más segundas series de asientos (12") que están dispuestos en la parte inferior dentro del tambor, donde el término "parte inferior" hace referencia a la dirección de la fuerza de la gravedad;

5 [0037] El operador posiciona y lleva a cabo la soldadura por puntos de las varias filas (7, 8) de palas o soportes con cuidado de ajustar cada diente (10) de los soportes (9) en el asiento correspondiente (12) en forma de una ranura obtenida en las virolas que componen el tambor (1). Las filas (7, 8) de palas o soportes se colocan dentro del tambor (1) en una zona que se extiende hasta una primera fila de aletas anti-irradiación.

10 [0038] Después, por medio de una máquina de chorro de plasma, se hacen algunas aberturas circunferenciales (5) en un área del tambor (1) que se corresponde con un área de introducción en el tambor (1) de materiales reciclados que se van a mezclar con el aglomerado que se va a secar. En correspondencia con las aberturas circunferenciales (5) algunos anillos de reciclaje se sueldan por puntos, que se usan para la colocación de láminas para dirigir los materiales reciclados en el tambor (1) a través de las aberturas circunferenciales (5). También se hacen en el tambor (1) algunas juntas mecánicas.

15 [0039] Después, se sueldan algunas palas de reciclaje dentro del cilindro.

20 [0040] Finalmente, se completa la colocación de los soportes (9) con las palas (6) respectivas sobre al menos una segunda área interna del tambor (1) según un método de ensamblaje similar que se ha descrito previamente con referencia a la primera área interna del tambor (1).

25 [0041] Después, algunas bases de fijación de una serie de palas de salida (13) se sueldan por puntos en el lado de descarga del tambor (1), es decir, en correspondencia con la zona del tambor (1) en la que está la boca de salida material (3).

30 [0042] Después, se obtiene una base de colocación para la colocación de material de aislamiento, donde la base de colocación se hace por medio de una serie de ángulos calandrados dispuestos circunferencialmente con respecto al tambor (1) y una serie de segmentos dispuestos longitudinalmente con respecto al tambor (1), donde la base se suelda por puntos en el tambor (1) en correspondencia con las marcas presentes en la virola correspondiente.

35 [0043] La fase siguiente consiste en el calentamiento de los anillos de laminación (14) de acero C40 según WPS usando resistencias sobre placas cerámicas conectadas al equipo específico, de tal manera que se mejore la soldabilidad del material. Después, se sueldan los soportes de los anillos de laminación a los anillos de laminación (14) mismos, para soldar después todos los componentes presentes fuera del cilindro, que se han soldado previamente por puntos, incluyendo los dientes (10) de los soportes (9) de las palas (6), donde los dientes (10) se han soldado por puntos previamente dentro del tambor (1) después de la inserción de los dientes (10) en los respectivos asientos de inserción (12).

40 [0044] Después, las palas de salida (13) se montan sobre las bases de fijación colocadas previamente en correspondencia con la zona del tambor (1) en la que está presente la boca de salida de material (3).

45 [0045] Finalmente, se realiza una operación de rectificación de defectos de soldadura presentes en el tambor (1).

[0046] Resumiendo, la presente invención se refiere (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3) a un método de fabricación de un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerados, donde el método proporciona: fases preliminares de procesamiento y ensamblaje de una o más hojas de metal con la obtención del tambor (1), que consiste en una estructura metálica cilíndrica internamente hueca; 50 fases de ensamblaje dentro del tambor (1) de una o más serie de soportes (9) de palas (6), donde las palas (6) se configuran y estructuran de tal manera que provocan el avance de los materiales en forma de aglomerados cuando el tambor (1) se pone en rotación.

[0047] Las fases de ensamblaje de los soportes (9) de las palas (6) comprenden las fases siguientes:

55 (a) realización (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 4, Fig. 7, Fig. 8) de una o más series de asientos de inserción (12, 12'; 12''), donde cada asiento (12) constituye una muesca pasante a través del grosor de al menos una de una o más hojas de metal del tambor (1), donde el término pasante se entiende en el sentido de que la muesca pone en comunicación el interior de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca y el exterior de la estructura metálica cilíndrica, donde las serie de asientos de inserción (12, 12'; 12'') se presentan radialmente a lo largo de la presencia longitudinal de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca;

60 (b) colocación (Fig. 5, Fig. 6, Fig. 9) sobre al menos una primera área interna del tambor (1) de al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6), donde los soportes (9) son provistos de al menos un diente (10), donde la fase de colocación es una fase de inserción de dicho al menos un diente (10) dentro de uno de los 65 asientos de inserción (12);

(e) soldadura de la al menos una serie de una o más series de soportes (9) de las palas (6) por medio de una fase de soldadura externa que se realiza (Fig. 10) en el exterior con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca.

5 [0048] Cada serie (12, 12', 12'') de soportes (9) de las palas (6) consiste en un conjunto de soportes dispuestos uno después del otro a lo largo de la presentación longitudinal del tambor (1) y las diferentes series (12, 12', 12'') se presentan radialmente a lo largo de la presentación longitudinal de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca. Por ejemplo, puede haber (Fig. 3) una primera serie (12') y una segunda serie (12'') que están dispuestas  
10 distanciadas radialmente por una distancia que se corresponde con un ángulo (A). El ángulo (A) puede variar dependiendo de las características del tambor (1), de sus dimensiones, del material que se va a procesar, etc.

[0049] Las fases de ensamblaje de los soportes (9) de las palas (6) pueden comprender además la repetición de las siguientes fases entre la fase (b) y la fase (e):

15 (c) fijación en posición de una parte de al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6) por medio de una fijación provisional para mantener en posición la al menos una serie de una o más series de soportes (9) de las palas (6), donde la parte de la al menos una serie que se fija corresponde a una parte de los asientos (12) de una o más serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') que se colocan en la parte inferior dentro de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, donde el término parte inferior se refiere a la dirección de la fuerza de la gravedad;

20 (d) rotación de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca en una cantidad tal que posicione en la parte inferior una parte adicional de los asientos de dicha una o más serie de alojamientos (12, 12', 12'').

[0050] Por ejemplo, la rotación puede ocurrir (Fig. 3) según una dirección de rotación (11) tal que una primera serie (12') que comprende una primera fila (7) de palas o soportes se mueve desde la posición en la que está en la parte inferior de modo que esta posición se toma por una segunda serie (12'') que se coloca de esta manera en la parte inferior para facilitar la colocación de una segunda fila (7) de palas o soportes.

[0051] La repetición de las fases (c) y (d) continúa hasta el posicionamiento completo de al menos una serie del uno o más series de soportes (9) de las palas (6).

[0052] La fase (c) de fijación en posición por medio de la fijación provisional para mantener en posición la al menos una serie de la serie o más serie de soportes (9) de las palas (6) puede ser una fase de fabricación de hacer al menos una soldadura en punto pero también se pueden proporcionar soluciones en las que la fijación provisional se realiza de otras maneras, tal como cierre a presión o por medio de un tornillo o tuerca de fijación provisional.

[0053] El diente (10) tiene preferiblemente una altura tal que pueda sobresalir al menos parcialmente por el exterior de la estructura metálica cilíndrica cuando está en situación de inserción en el asiento de inserción correspondiente (12), y la fase (e) de soldadura por medio de dicha soldadura externa con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca es preferiblemente una fase de soldadura con la fabricación (Fig. 10) de una costura de soldadura (19). La costura de soldadura (19) tiene esencialmente el mismo grosor o un grosor superior con respecto al grosor de las hojas de metal que constituyen la estructura metálica cilíndrica.

[0054] Por el método según la invención la fase (e) de soldadura por medio de la soldadura externa se puede realizar ventajosamente por una fase de soldadura automatizada por medio de un robot soldadura provisto de un dispositivo de soldadura. En este caso el método puede comprender además una fase de identificación de la posición del diente (10) por medio de reconocimiento óptico, donde dicha fase de identificación ocurre antes de la fase (e) de soldadura.

[0055] Por lo tanto, en general, la fase de soldadura automatizada por medio de un robot soldadura puede comprender la repetición de las siguientes subfases:

(e1) para al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6):

55 (i) identificación de la posición de uno de los dientes (10) por medios de reconocimiento óptico que están configurados para identificar los dientes (10) presentes en una zona de reconocimiento;  
(ii) movimiento del robot soldadura de tal manera que el dispositivo de soldadura quede en una posición de proximidad al diente identificado (10);  
(iii) realización de la soldadura;

60 (e2) rotación de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca en una cantidad tal que se posicione en la zona de reconocimiento otra serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6) que todavía tienen que ser sometidas a la fase de soldadura automatizada;

65 la repetición de las subfases (e1) y (e2) continúa hasta completar la soldadura automatizada de una o más series de soportes (9) de las palas (6).

[0056] Finalmente, la presente invención también se refiere (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3) a un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerados, donde el tambor (1) es provisto internamente de una o más serie de soportes (9) de palas (6), donde las palas (6) se configuran y estructuran de manera que provocan el avance de los materiales en forma de aglomerado cuando el tambor (1) se pone en rotación. El tambor (1) comprende (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 4, Fig. 7, Fig. 8) una o más series de asientos de inserción (12, 12', 12'') donde cada asiento (12) constituye una muesca pasante a través del grosor de al menos una de una o más hojas de metal del tambor (1), siendo entendido el término pasante en el sentido de que la muesca pone en comunicación el interior de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca y el exterior de la estructura metálica cilíndrica. La serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') se presenta radialmente a lo largo de la apariencia longitudinal de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, los soportes (9) de las palas (6) siendo provistos de al menos un diente (10) que está (Fig. 5, Fig. 6, Fig. 9) en un estado de inserción dentro de uno de los asientos de inserción (12), donde los soportes (9) de las palas (6) se fijan a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca por medio de una soldadura externa que se realiza en el exterior con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca.

[0057] La descripción de la presente invención se ha hecho con referencia a las figuras adjuntas en una forma de realización preferida, pero es evidente que muchos posibles cambios, modificaciones y variaciones será evidentes de forma clara para los expertos en la técnica a la luz de la descripción precedente. Por tanto, se debe subrayar que la invención no está limitada a la descripción precedente, sino que incluye todos los cambios, modificaciones y variaciones conforme a las reivindicaciones anexas.

#### Nomenclatura usada

[0058] Con referencia a los números de identificación en las figuras adjuntas, se ha usado la siguiente nomenclatura:

1. Tambor
2. Boca de entrada de material
3. Boca de salida de material
4. Secador
5. Abertura circunferencial
6. Pala
7. Primera fila de palas o soportes
8. Segunda fila de palas o soportes
9. Soporte
10. Diente
11. Dirección de rotación
12. Asiento
- 12'. Primera serie de asientos
- 12''. Segunda serie de asientos
13. Pala de salida
14. anillo de laminación
15. Primera virola
16. Segunda virola
17. Tercera virola
18. Cuarta virola
19. Costura de soldadura

**REIVINDICACIONES**

1. Método de fabricación de un tambor (1) para un secador para el secado de materiales en forma de aglomerados, donde el método proporciona:

- 5 - fases preliminares de procesamiento y ensamblaje de una o más hojas de metal con la obtención de dicho tambor (1), que consiste en una estructura metálica cilíndrica internamente hueca;
- fases de ensamblaje dentro del tambor (1) de una o más serie de soportes (9) de palas (6), donde las palas (6) se configuran y estructuran de tal manera que provocan el avance de los materiales en forma de aglomerados cuando el tambor (1) se pone en rotación;

donde

las fases de ensamblaje de los soportes (9) de las palas (6) comprenden los pasos siguientes:

- 15 (a) fabricación de una o más serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') donde cada asiento (12) constituye una muesca pasante a través del grosor de al menos una de una o más hojas de metal del tambor (1), siendo entendido el término pasante en el sentido de que la muesca pone en comunicación el interior de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca y el exterior de la estructura metálica cilíndrica, donde la serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') se presenta radialmente a lo largo de la apariencia longitudinal de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca;
- 20 (b) colocación sobre al menos una primera área interior del tambor (1) de al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6) donde los soportes (9) son provistos de al menos un diente (10), donde dicho paso de colocación es un paso de inserción de dicho al menos un diente (10) dentro de uno de los asientos de inserción (12);
- 25 (e) soldadura de dicha al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6);

**caracterizado por el hecho de que**

las fases de ensamblaje de los soportes (9) de las palas (6) comprenden además la repetición de las siguientes fases entre la fase (b) y la fase (e):

- 30 (c) fijar en posición una parte de dicha al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6) por medio de una fijación provisional para mantener en posición dicha al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6), donde la parte de dicha al menos una serie que se fija corresponde a una parte de los asientos (12) de dicha una o más series de asientos de inserción (12, 12', 12''), que se colocan en la parte inferior dentro de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, refiriéndose el término parte inferior a la dirección de la fuerza de la gravedad;
- 35 (d) rotación de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca en una cantidad tal que se sitúa en la parte inferior de una parte adicional de los alojamientos de dicha una o más serie de asientos (12, 12', 12'');

40 se repiten las fases (c) y (d) y se continúa hasta el posicionamiento completo de dicha al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6);

**y caracterizado además por el hecho de que**

45 dicho diente (10) tiene una altura tal que sobresale al menos parcialmente por el exterior de la estructura metálica cilíndrica cuando está en estado de inserción en el asiento de inserción correspondiente (12) de modo que dicha fase (e) con respecto a la soldadura de dicha al menos una serie de una o más series de soportes (9) de las palas (6) es una fase de soldadura exterior de la parte del diente (10) que sobresale hacia el exterior y dicha fase (e) respecto a la soldadura se realiza en el exterior con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, donde dicha fase (e) de soldadura por medio de dicha soldadura exterior con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca es una fase de soldadura con la fabricación de una costura de soldadura, en la que

50 la costura de soldadura tiene esencialmente el mismo grosor o un grosor superior con respecto al grosor de las hojas de metal que constituyen la estructura metálica cilíndrica.

2. Método de fabricación de un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado según la reivindicación precedente **caracterizado por el hecho de que** la fase (c) de fijación en posición por medio de dicha fijación provisional para mantener en posición dicha al menos una o más serie de soportes (9) de las palas (6) es una fase de fabricación de al menos un punto de soldadura.

3. Método de fabricación de un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dicha fase (e) de soldadura por medio de dicha soldadura exterior es una fase de soldadura automatizada por medio de una soldadura robot provista de un dispositivo de soldadura.

4. Método de fabricación de un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado según las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** comprende además una fase de identificación de la posición de dicho diente (10) por medio de reconocimiento óptico, donde dicha fase de identificación ocurre antes de dicha fase (e) de soldadura.

5. Método de fabricación de un tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 3 a 4 **caracterizado por el hecho de que** dicha fase de soldadura automatizada por medio de dicha soldadura robot comprende la repetición de las siguientes subfases:

5

(e1) para al menos una serie de una o más serie de soportes (9) de las palas (6):

(i) identificación de la posición de uno de dichos dientes (10) por los medios de reconocimiento óptico que están configurados para identificar los dientes (10) que están presentes en una zona de reconocimiento;

10

(ii) movimiento del robot soldadura de tal manera que el dispositivo de soldadura se posicione en un estado de proximidad al diente identificado (10);

(iii) realización de dicha soldadura;

15

(e2) rotación de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca en una cantidad tal que se posicione en la zona de reconocimiento una serie adicional de una o más serie de soportes (9) de las palas (6) que aún tienen que ser objeto de la fase de soldadura automatizada;

la repetición de las subfases (e1) y (e2) continúa hasta completar la soldadura automatizada de una o más serie de soportes (9) de las palas (6).

20

6. Tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado, donde el tambor (1) consiste en una o más hojas de metal plegadas y fijadas entre sí que forman una estructura metálica cilíndrica internamente hueca, donde el tambor (1) es provisto internamente de una o más series de soportes (9) de palas (6), donde las palas (6) se configuran y estructuran de manera que provocan el avance de los materiales en forma de aglomerado cuando el tambor (1) se pone en rotación, **caracterizado por el hecho de que** el tambor (1) comprende una o más serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') donde cada asiento (12) constituye una muesca pasante a través del grosor de al menos una de una o más hojas de metal del tambor (1), siendo entendido el término pasante en el sentido de que la muesca pone en comunicación el interior de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca y el exterior de la estructura metálica cilíndrica, donde la serie de asientos de inserción (12, 12', 12'') se presenta radialmente a lo largo de la apariencia longitudinal de la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, los soportes (9) de las palas (6) siendo provistos de al menos un diente (10) que está en un estado de inserción dentro de uno de los asientos de inserción (12),

25

y además **caracterizado por el hecho de que**

dicho diente (10) tiene una altura tal que sobresale al menos parcialmente por el exterior de la estructura metálica cilíndrica cuando está en estado de inserción en el asiento de inserción correspondiente (12), donde los soportes (9) de las palas (6) se fijan a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca por medio de una soldadura externa que se realiza en el exterior con respecto a la estructura metálica cilíndrica internamente hueca, donde dicha soldadura es una soldadura externa realizada en la parte del diente (10) que sobresale hacia el exterior, donde dicha soldadura se realiza en forma de una costura de soldadura, donde la costura de soldadura tiene esencialmente el mismo grosor o un grosor superior con respecto al grosor de las hojas de metal que constituyen la estructura metálica cilíndrica.

35

40

7. Tambor (1) de un secador para el secado de materiales en forma de aglomerado según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** se obtiene por medio de un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 5.

45

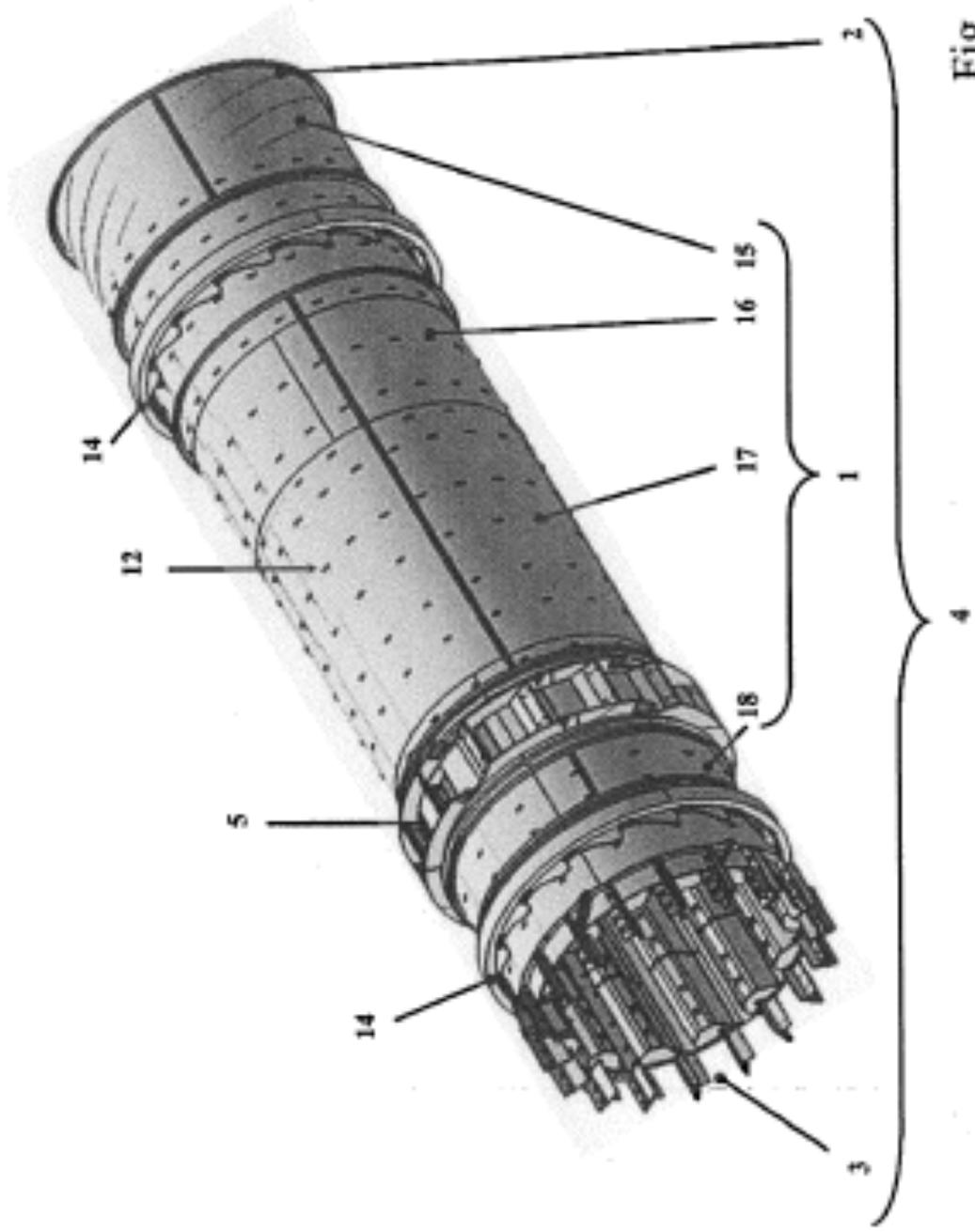


Fig. 1

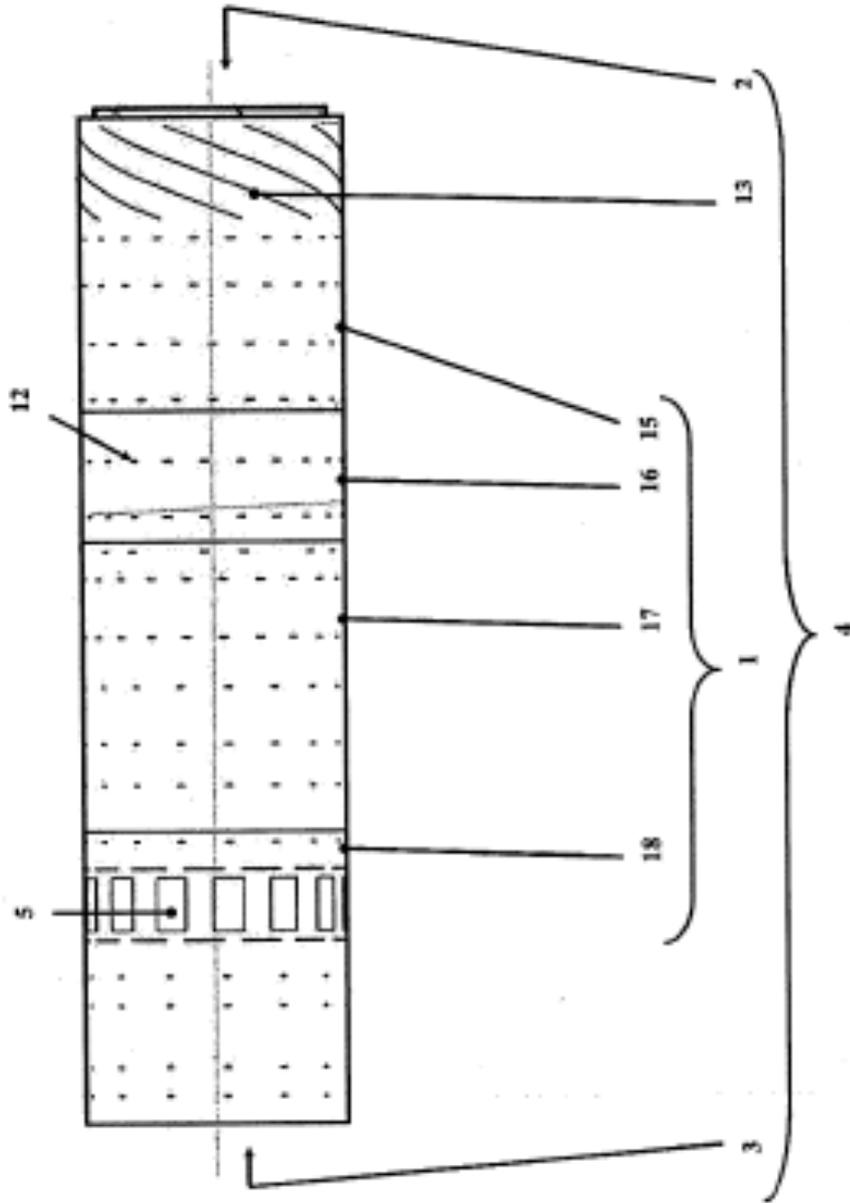


Fig. 2

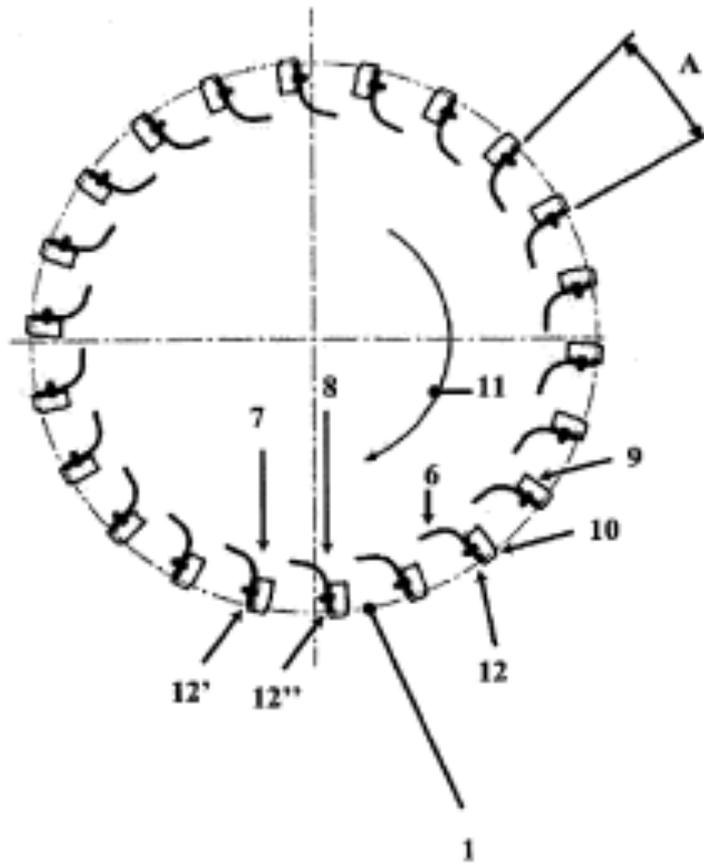


Fig. 3

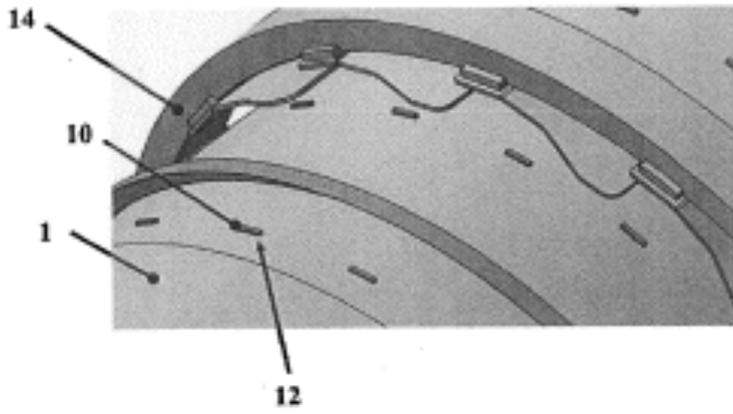


Fig. 4

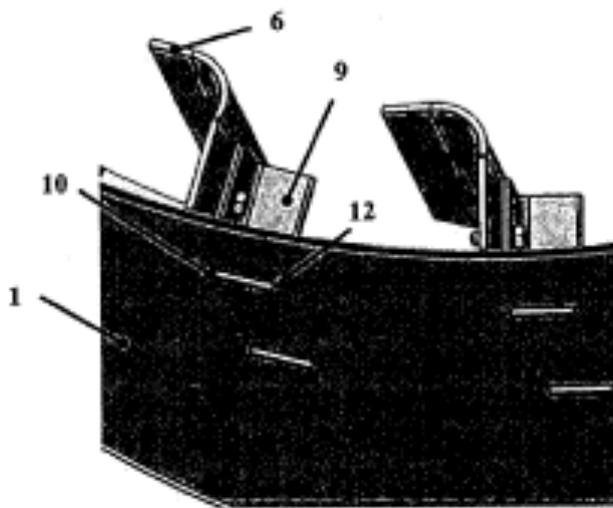


Fig. 5

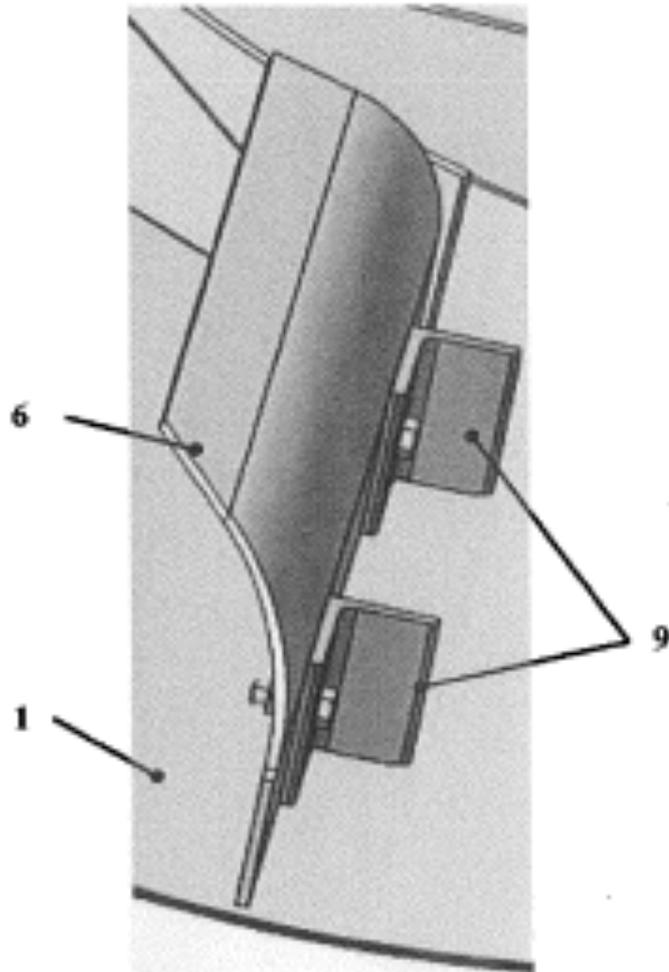


Fig. 6

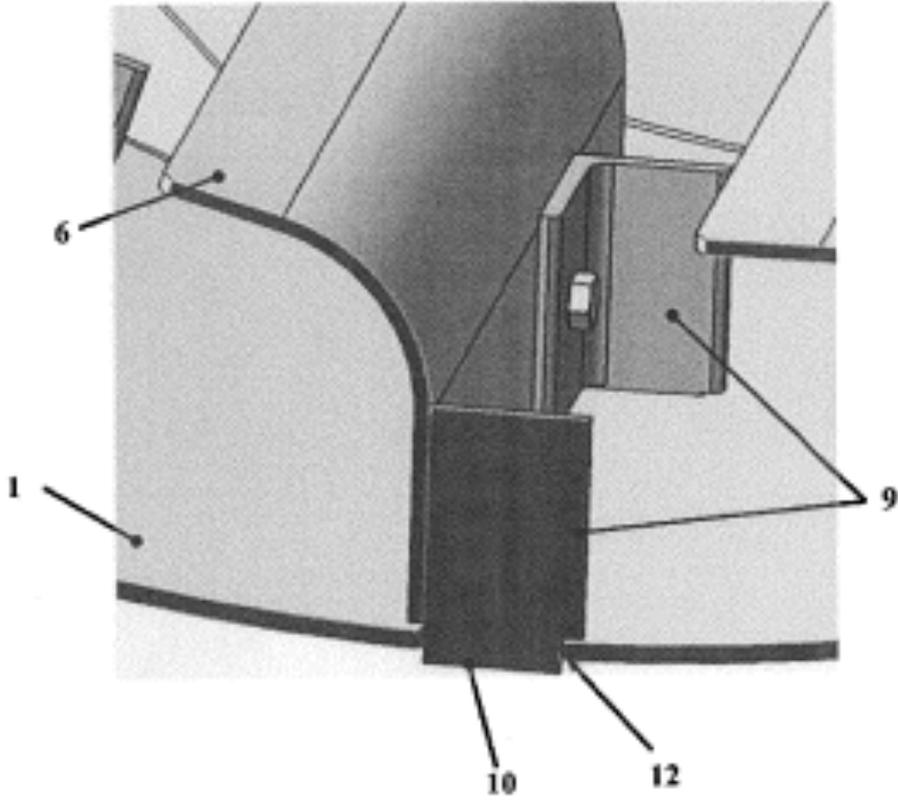


Fig. 7

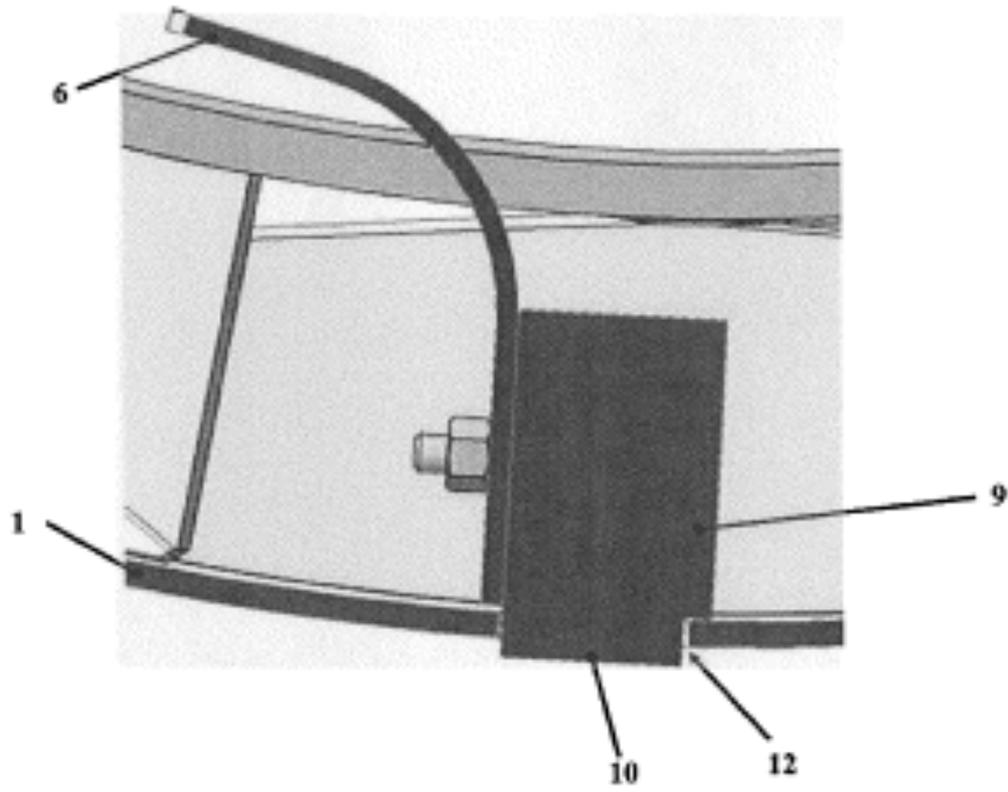


Fig. 8

