(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 644 006**

(51) Int. Cl.:

B29C 31/00 (2006.01)

B29D 23/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2014** **PCT/IB2014/062593**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2015** **WO15001453**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014** **E 14805348 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 3016790**

(54) Título: **Dispositivo de soldeo indexador para tubo**

(30) Prioridad:

03.07.2013 EP 13174868

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2017

(73) Titular/es:

AISAPACK HOLDING SA (100.0%)
Rue de la Praise
1896 Vouvry, CH

(72) Inventor/es:

STAHL, CHRISTOPHE;
SCHWAGER, JEAN-CLAUDE y
FERRIN, DIDIER

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 644 006 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

Dispositivo de soldeo indexador para tubo

Dominio de la invención

La invención se sitúa en el dominio de los dispositivos de fabricación de tubos flexibles de envase para productos líquidos o viscosos y, más particularmente, en el dominio de los tubos de envase fabricados por soldeo. Estos tubos están constituidos por un cuerpo de tubo, por un hombro de tubo, eventualmente por un opérculo que cierra el orificio del hombro y por un tapón.

Estado de la técnica

Los tubos flexibles presentan generalmente dos partes distintas, a saber, una vaina o cuerpo cilíndrico flexible unido a un hombro que incluye un cuello, eventualmente un opérculo soldado sobre el cuello, y un tapón. La vaina del tubo se obtiene o bien por extrusión de un cuerpo tubular o bien por soldeo de una hoja multicapa.

Se conocen dispositivos rotativos indexadores que permiten las operaciones de ensamblado de la vaina, del hombro, del opérculo y del tapón.

Los dispositivos rotativos indexadores para ensamblado de tubos operan por movimientos intermitentes. La parte rotativa del dispositivo lleva mandriles que se desplazan sucesivamente de una estación de trabajo a otra. Los mandriles transportan el envase en curso de fabricación. El dispositivo indexador permite efectuar las operaciones de ensamblado cuando el dispositivo rotativo está parado, lo que es ventajoso para la precisión y la simplicidad del dispositivo. El ciclo del dispositivo rotativo indexador está dividido en un tiempo de rotación y un tiempo de parada. El tempo de rotación se denomina, igualmente, tiempo de indexación. Cuando la torreta está parada, comienzan entonces las operaciones unitarias de ensamblado con los movimientos siguientes:

- Movimiento relativo de aproximación entre los mandriles y las estaciones de trabajo;
- Mandril en la estación de trabajo;
- Movimiento relativo de retroceso entre los mandriles y las estaciones de trabajo.

Durante la parada de la rotación de la torreta se efectúan las operaciones unitarias de ensamblado como, por ejemplo:

1. carga del hombro de tubo sobre el mandril
2. carga de la vaina de tubo sobre el mandril
3. posicionamiento preciso de la vaina sobre el mandril
4. calentamiento de la zona a soldar
5. soldeo de la vaina sobre el hombro
6. colocación del opérculo
7. colocación del tapón
8. eyección

La reducción del tiempo de trabajo está limitada por la duración de las operaciones unitarias de la cual depende la calidad del envase fabricado. El tiempo de trabajo está fijado por la operación unitaria más larga como, por ejemplo, la operación de soldeo. A partir de un cierto límite, el tiempo de trabajo se hace pues incompresible ya que su reducción alteraría las propiedades mismas del envase. La optimización del tiempo de indexación que no tiene influencia sobre la calidad del ensamblado se hace, pues, determinante cuando se quiere alcanzar cadencias de producción elevadas.

La solicitud de patente internacional WO 2004/026567 A1 propone un dispositivo rotativo indexador con mandriles que se sitúan en un plano paralelo al eje de la torreta indexadora. La optimización del tiempo de indexación de este tipo de dispositivo está limitada por la inercia de la torreta cuyo diámetro aumenta rápidamente con el número de mandriles en paralelo. En este dispositivo, el movimiento de aproximación y retroceso se efectúa por las estaciones de trabajo. Esto conduce al inconveniente de que cada estación de trabajo esté equipada con un dispositivo específico para realizar el movimiento de aproximación.

La solicitud de patente de EE.UU. US 6 221 189 describe un dispositivo compuesto por una torreta indexadora con una disposición radial de los mandriles. En este dispositivo, las estaciones de trabajo efectúan el movimiento de

aproximación y de retroceso radial. Como en la solicitud de patente internacional WO 2004/026567 A1, el dispositivo propuesto por Kieras presenta el inconveniente de que cada estación de trabajo requiere un dispositivo específico para realizar el movimiento de aproximación.

La solicitud de patente internacional WO 2007/141711 de la solicitante describe un dispositivo que permite eliminar los inconvenientes del dispositivo presentado en el documento US 6 221 189. Este dispositivo (véanse las figuras 2 y 3) propone una disposición radial de los mandriles 4 sobre la torreta 3. La posición de las estaciones de trabajo es fija. Los mandriles 4 ejecutan el movimiento de aproximación y de retroceso radial 15. El modo de construcción del dispositivo descrito en esta técnica anterior es particularmente interesante ya que permite un accionamiento simultáneo de todos lo mandriles 4 para el movimiento de aproximación y de retroceso 15. El dispositivo comprende un bastidor 2 sobre el cual está conectada una torreta 3 que gira alrededor de un eje 9 por medio de un elemento de guía en rotación 12. La torreta arrastra los mandriles 4. Los mandriles 4 se desplazan radialmente con respecto a la torreta 3 para efectuar el movimiento de aproximación y retroceso 15. Un elemento de guía lineal 13 conecta la torreta 3 a los mandriles 4. El movimiento radial de aproximación y de retroceso 15 de los mandriles 4 está provocado por un elemento rotativo con leva 5 y muelle 6 o con un elemento rotativo 10 con biela 11. El elemento rotativo 5, 10 está conectado a la torreta por medio de un elemento de guía rotativo 12. No obstante, el dispositivo descrito en la solicitud de patente internacional WO 2007/141711 propone un modo de realización según el cual las funciones de guía lineal 13 y accionamiento de los mandriles 5, 10, 11 están dispuestas en serie radialmente sobre el eje 9 de la torreta 3. Este modo de realización conduce a aumentar el diámetro virtual 8 del círculo formado por los extremos de los mandriles y conduce a una inercia importante del dispositivo en rotación (momento de inercia). Este aumento de la inercia se opone a la reducción del tiempo de indexación.

El dispositivo de la técnica anterior descrito en la solicitud de patente internacional WO 2007/141711 está representado de manera conceptual en la figura 1. En este concepto, la construcción se basa en una disposición radial en serie de los elementos siguientes:

- el elemento de guía lineal 13 del mandril 4, a saber, la guía lineal del eje del mandril que soporta el tubo;
- el elemento de accionamiento 5, 10 del mandril 4 para efectuar el recorrido de aproximación y de retroceso 15; a saber, el accionamiento radial que es generado por una leva y su movimiento de rotación relativa con respecto al plato indexador;
- el mandril 4 y su soporte 14, a saber, la longitud y el diámetro del tubo.

El dispositivo de la solicitud WO 2007/141711 permite poner en movimiento radial todos los mandriles a partir de un único accionamiento, pero presenta el inconveniente de un momento de inercia importante lo que durante las fases de aceleración y deceleración de la torreta 3 genera variaciones de par importantes sobre el eje de la torreta y limita las cadencia de producción.

Problema a resolver

Se trata de subsanar los inconvenientes del dispositivo propuesto en la solicitud de patente internacional WO 2007/141711.

Definición de los términos utilizados en la exposición de la invención

1: dispositivo rotativo indexador para la fabricación de tubos por soldeo

2: bastidor

3: torreta indexadora

4: mandril

5: elemento de accionamiento rotativo con leva

6: muelle

7: círculo virtual formado por la base de los mandriles

8: círculo virtual formado por el extremo de los mandriles

9: eje de rotación de la torreta

10: elemento de accionamiento rotativo

11: biela

12: elemento de guía en rotación

13: elemento de guía lineal

14: soporte de mandril

15: movimiento de aproximación y de retroceso

16: longitud del mandril

17: diámetro del mandril

18: anchura del mandril en la base

Exposición general de la invención

La invención presenta un dispositivo de ensamblado indexador para tubos de envase según la reivindicación 1.

Este dispositivo permite realizar, por ejemplo, las operaciones sucesivas siguientes necesarias para la fabricación de un tubo de envase:

a) carga del hombro de tubo sobre el mandril

b) carga de la vaina de tubo sobre el mandril

c) posicionamiento preciso de la vaina sobre el mandril

d) calentamiento de la zona a soldar

e) soldeo de la vaina sobre el hombro

f) colocación del opérculo

g) colocación del tapón

h) eyección

La invención propone un dispositivo particularmente ventajoso para reducir el tiempo de indexado y alcanzar cadencias de producción elevadas a la vez que conserva un modo de accionamiento radial de los mandriles tal como el descrito en la solicitud WO 2007/141711.

En la presente invención, la inercia del dispositivo es más pequeña que la de los dispositivos similares de la técnica anterior. Esto da como resultado que el tiempo de indexación puede reducirse lo que ofrece la posibilidad de aumentar la cadencia de producción.

Explicado de otra forma, la invención permite aumentar la cadencia de producción sin disminuir el tiempo de soldeo.

Es de hacer notar, igualmente, que este aumento de cadencia no tiene un efecto sobre la calidad del envase producido, ni a nivel de sus prestaciones ni a nivel de su apariencia.

La invención se relaciona, en particular, con un dispositivo rotativo indexador para la fabricación de tubos de envase que comprende una torreta montada rotatoria alrededor de un eje. El dispositivo según la invención comprende, además, los elementos siguientes: mandriles y soportes respectivos hechos solidarios con dicha torreta y dispuestos radialmente con respecto a dicho eje

- medios de accionamiento radial para desplazar los mandriles según una dirección perpendicular a dicho eje
- medios de guía lineales para desplazar los mandriles según una dirección perpendicular a dicho eje.

El dispositivo según la invención se caracteriza por el hecho de que los mandriles y soportes respectivos, los medios de accionamiento radial y los medios de guía lineal están dispuestos a lo largo de una línea recta que es paralela a dicho eje.

Conviene subrayar que en la técnica anterior, en particular en el documento de patente internacional WO 2007/141711, los mandriles y soportes respectivos, los medios de accionamiento radial y los medios de accionamiento lineal están dispuestos a lo largo de una línea recta que es perpendicular a dicho eje.

Optando por una disposición paralela de los 3 elementos precitados, se reduce considerablemente el momento de inercia del conjunto, de acuerdo con la fórmula $I = \sum midi2$ en la cual I representa el momento de inercia, m la mase de cada elemento y d la distancia de cada elemento con respecto al eje de rotación.

Así, en la presente invención, la dimensión radial está determinada solamente por la geometría de los mandriles y el

número de estaciones.

La invención permite multiplicar el número de mandriles en paralelo por estación sin aumentar la dimensión radial.

Según un modo de realización de la invención, dicho eje está dispuesto según una dirección vertical, es decir, según una dirección que es sensiblemente paralela a la dirección de la fuerza gravitacional. Este modo de realización es ventajoso para un dispositivo puesto sobre una mesa. Esto permite tener todas las estaciones a la misma altura.

Según otro modo de realización de la invención, dicho eje está dispuesto según una dirección horizontal, es decir, según una dirección que es sensiblemente perpendicular a la dirección de la fuerza gravitacional. Este modo de realización es ventajoso con respecto a la vigilancia visual del dispositivo. El acceso al puesto de trabajo es más directo.

Según otro modo de realización de la invención, la base de cada mandril hace contacto con las bases de los mandriles que le son adyacentes. Por “base” de mandril se entiende la parte del mandril que está en contacto con la torreta.

Según otro modo de realización, la invención permite liberarse del diámetro del tubo a realizar y disminuir más el momento de inercia. Esta variante consiste en perfilar la geometría de los mandriles de manera que la sección del extremo que lleva el hombro del tubo sea circular mientras que el extremo opuesto del mandril fijado al portamandril tiene una dimensión circunferencial, según el eje de rotación de la torreta, que sea mínima. Esta aproximación conduce generalmente a secciones de mandriles de tipo “ovalada“ en un extremo y circular en el otro.

Según un modo de realización, los mandriles 4 están dispuestos en un plano perpendicular al eje de rotación de la torreta.

Según otro modo de realización de la invención, la superficie virtual formada por los ejes de los mandriles es un cilindro centrado sobre el eje de la torreta.

Según otro modo de realización de la invención, la superficie virtual formada por los ejes de los mandriles es un cono centrado sobre el eje de la torreta.

Breve descripción de las figuras

Las figuras 1 a 3 presentan los dispositivos de la técnica anterior.

La figura 1 presenta de manera conceptual los dispositivos de la técnica anterior.

La figura 2 ilustra un dispositivo de la solicitud de patenten internacional WO 2007/141711 según un plano de corte que comprende el eje de rotación de la torreta.

La figura 3 presenta un dispositivo de la solicitud de patenten internacional WO 2007/141711 según un vista perpendicular al eje de rotación de la torreta.

La figura 4 presenta el concepto del dispositivo según la invención.

Las figuras 5 y 6 ilustran un ejemplo de realización de la invención.

La figura 5 ilustra un ejemplo de dispositivo según la invención observado perpendicularmente al eje de rotación de la torreta.

La figura 6 muestra el dispositivo de la figura 5 observado en un plano de corte que comprende el eje de rotación de la torreta.

La figura 7 muestra una variante de la invención que consiste en utilizar mandriles de geometría no cilíndrica.

La figura 8 muestra un ejemplo de realización de la variante de la invención descrita en la figura 7.

Exposición detallada de la invención

Según el concepto inventivo presentado en la figura 4, el dispositivo se basa en una disposición radial en paralelo de los elementos siguientes:

- el elemento de guía lineal 13 del mandril 4, a saber, la guía lineal del eje del mandril que soporta el tubo;
- el elemento de accionamiento del mandril 4 para efectuar el recorrido de aproximación y de retroceso 15; a saber, el accionamiento radial generado por una leva y su movimiento de rotación relativa con respecto al plato indexador;
- el mandril 4 y su soporte 14, a saber, la longitud y el diámetro del tubo.

La configuración descrita en la figura 4 es particularmente ventajosa ya que permite reducir de manera importante el momento de inercia del conjunto rotatorio y en consecuencia aumentar las cadencias de producción disminuyendo el tiempo de indexación.

La invención descrita en la figura 4 permite al centro de inercia de los mandriles 4 aproximarse al eje de rotación 9, reduciendo así de manera significativa el par sobre el eje de la torreta durante las fases de aceleración y deceleración. La invención permite aumentar significativamente el nivel de aceleración y deceleración de la torreta sin generar un par sobre el árbol de arrastre demasiado importante. La invención puede, pues, utilizarse para disminuir la potencia del motor de arrastre o para aumentar la cadencia con un motor idéntico.

Durante las fases de aceleración y deceleración del ciclo de indexación, cada mandril 4 crea un par proporcional al cuadrado de la distancia entre el centro de inercia de dichos mandriles y el eje de rotación 9. Es, pues, de un gran interés el aproximar al máximo los mandriles al eje de rotación 21.

La figura 5 ilustra la dimensión óptima del dispositivo según la invención equipado con 8 mandriles 4 de sección circular. El dispositivo indexador 1 está representado perpendicularmente al eje de rotación de la torreta que arrastra en rotación los mandriles 4. Como se muestra en la figura 5, el dispositivo 1 es extremadamente compacto puesto que corresponde a la dimensión teórica mínima de 8 mandriles situados alrededor de un eje de rotación. La dimensión del sistema depende del diámetro 17 de los mandriles 4 así como de su número. En la práctica, se mantiene preferiblemente una distancia muy pequeña que separa la base de los mandriles a fin de evitar las colisiones durante los movimientos. La distancia angular entre dos mandriles se corresponde con el ángulo de indexación. Al final de cada ciclo de indexación, los mandriles 4 se desplazan radialmente un recorrido 15 hacia las estaciones de trabajo. El movimiento radial de aproximación y de retroceso 15 se hace de manera simultánea e idéntica para todos los mandriles.

La figura 6 representa el dispositivo 1 perpendicularmente al eje de rotación 9. El bastidor 2 soporta una torreta 3 que gira alrededor del eje 9. Elementos de guía rotatoria 12 conectan la torreta 3 al bastidor. Los elementos de guía rotatoria 12 pueden ser cojinetes lisos o, preferiblemente, rodamientos. Debido a sus pequeñas dimensiones, los rodamientos de agujas pueden ser ventajosos. Sobre la torreta 3 se fijan los mandriles 4 por medio de un soporte 14 y de una guía lineal radial 13. La guía radial 13 permite efectuar el movimiento de aproximación y de retroceso 15 con respecto a las estaciones de trabajo. Sobre el eje 9 está dispuesto un elemento rotativo 10 que acciona dicho movimiento de aproximación y de retroceso por medio de una biela 11. El elemento rotativo 10, la guía radial 13 así como el mandril 4 y su soporte 14 están situados en paralelo a lo largo del eje de rotación 9, lo que tiene como efecto disminuir la dimensión radial materializada por el círculo virtual 8 que pasa por el extremo de lo mandriles 4. Según la invención, la dimensión radial puede reducirse en un factor de 1,5 a 4 con respecto a los dispositivos de la técnica anterior.

Las figuras 7 y 8 presentan una variante de realización de la invención.

La figura 7 ilustra una variante conceptual de realización de la invención que consiste en optimizar la geometría de los mandriles 4 para hacer el dispositivo 1 aún más compacto. La figura 7 muestra una geometría de mandril 4 perfilada, que tiene un extremo de sección ajustada a la del hombro de tubo, por ejemplo circular u ovalada, y el otro extremo denominado “aplanado” a fin de que el extremo denominado “aplanado” genere una dimensión circunferencial pequeña y que el eje de gravedad de los mandriles pueda ser aproximado al eje de rotación 9. La vista A de la figura 9 ilustra el mandril 4 visto según el eje de dicho mandril. La figura 7 ilustra una dimensión conceptual que no es realizable ya que el extremo de los mandriles 4 corresponde al eje de rotación 9. Según el concepto presentado en la figura 7, la sección de los mandriles varía a lo largo del eje de dicho mandril, pero la circunferencia permanece constante.

La figura 8 presenta una realización de la invención según el concepto presentado en la figura 7. Los mandriles 4 presentan una sección variable con una circunferencia constante, lo que permite reducir la dimensión y, por consiguiente, la inercia del dispositivo. La variante de la invención presentada en la figura 8 es particularmente ventajosa cuando el diámetro de los mandriles 4 es elevado.

La invención no se limita a la realización de tubos de envase de sección cilíndrica. La geometría producida de los tubos es por ejemplo de sección oval o cuadrada. La geometría de los mandriles 4 debe estar adaptada a la geometría del tubo a realizar. En particular, la geometría del extremo libre del mandril 4 debe adaptarse a la geometría del hombro de tubo. Así, para la realización de un tubo ovalado, la geometría libre del mandril 4 será ovalada.

Las figuras que describen la invención presentan mandriles 4 en un plano perpendicular al eje 9 de la torreta 3.

Una variante de la invención consiste en disponer los mandriles 4 sobre una superficie cilíndrica centrada en el eje de rotación 9 de la torreta 3.

Otra variante de la invención consiste en disponer los mandriles 4 sobre una superficie cónica centrada en el eje de rotación 9 de la torreta 3.

Según un modo de realización de la invención, el espaciamiento entre las estaciones de trabajo se minimiza.

La invención es particularmente ventajosa para aumentar las cadencias de producción. Con un dispositivo monomandril con 8 estaciones realizado según las descripciones de la técnica anterior, se alcanza una cadencia de producción de 60 tubos/min:

- Velocidad de producción: 60 tubos/min;
- Tiempo de ciclo del dispositivo rotativo indexador: 1.000 ms
- Tiempo de trabajo: 400 ms
- Tiempo de indexación: 600 ms

Con un dispositivo monomandril con 8 estaciones realizado según la invención, la cadencia de producción se duplica, a saber:

- Velocidad de producción: 120 tubos/min;
- Tiempo de ciclo del dispositivo rotativo indexador: 500 ms
- Tiempo de trabajo: 400 ms
- Tiempo de indexación: 100 ms

El tiempo de trabajo se conserva, mientras que el tiempo de indexación se divide por 6.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo rotativo indexador para la fabricación de tubos de envase que comprende una torreta indexadora (3) montada rotatoria alrededor de un eje (9), mandriles (4) y soportes respectivos (14) hechos solidarios con dicha torreta (3) y dispuesto radialmente con respecto a dicho eje (9); medios de accionamiento radial (10, 11) para desplazar los mandriles (4) según una dirección perpendicular a dicho eje (9) y medios de guía lineal (13) para asegurar el desplazamiento de los mandriles (4) según una dirección perpendicular a dicho eje (9); caracterizado por el hecho de que los mandriles (4) y soportes respetivos (14), los medios de accionamiento radial (10, 11) y los medios de guía lineal (13) están dispuestos a lo largo de una línea recta que es paralela a dicho eje (9).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho eje (9) está dispuesto según una dirección vertical.

3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho eje (9) está dispuesto según una dirección horizontal.

4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la base teórica de cada mandril (4) hace contacto con las bases teóricas de los mandriles (4) que le son adyacentes.

5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la base de cada mandril (4) tiene una sección inferior a la sección del mandril (4) que se encuentra hacia su extremo libre.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el cual la sección de la base es de forma ovalada.

7. Dispositivo según la reivindicación 5, en el cual la sección de la base es de forma rectangular.

8. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la sección del mandril (4) que se encuentra hacia su extremo libre es un disco.

9. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la sección del mandril (4) varía sobre su longitud.

10. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende medios de guía rotativa (12).

Figura 1 (técnica anterior)

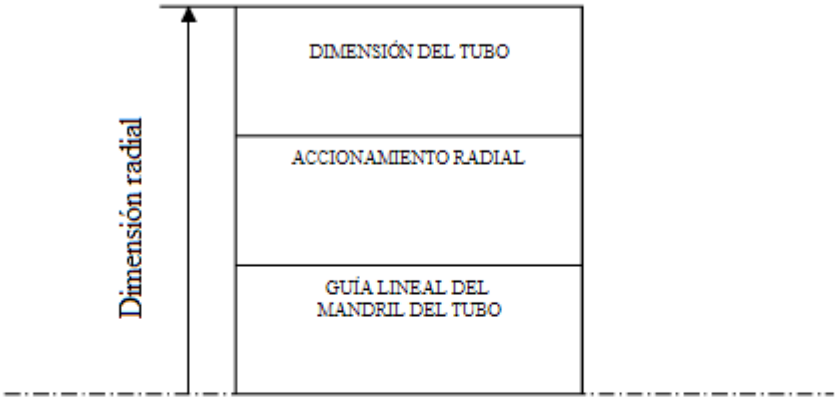

Figura 2 (técnica anterior)

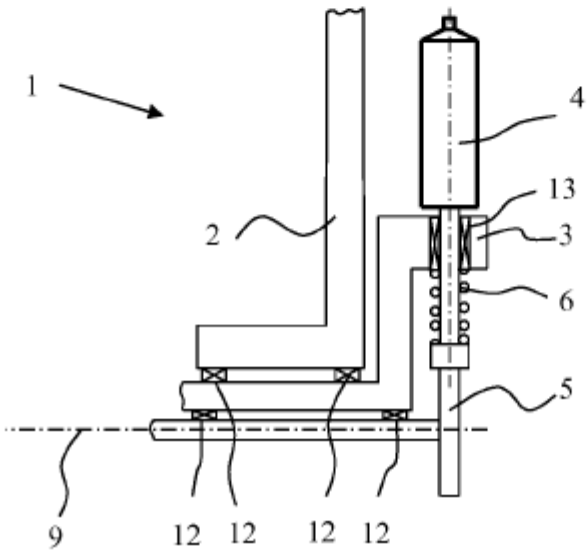

Figura 3 (técnica anterior)

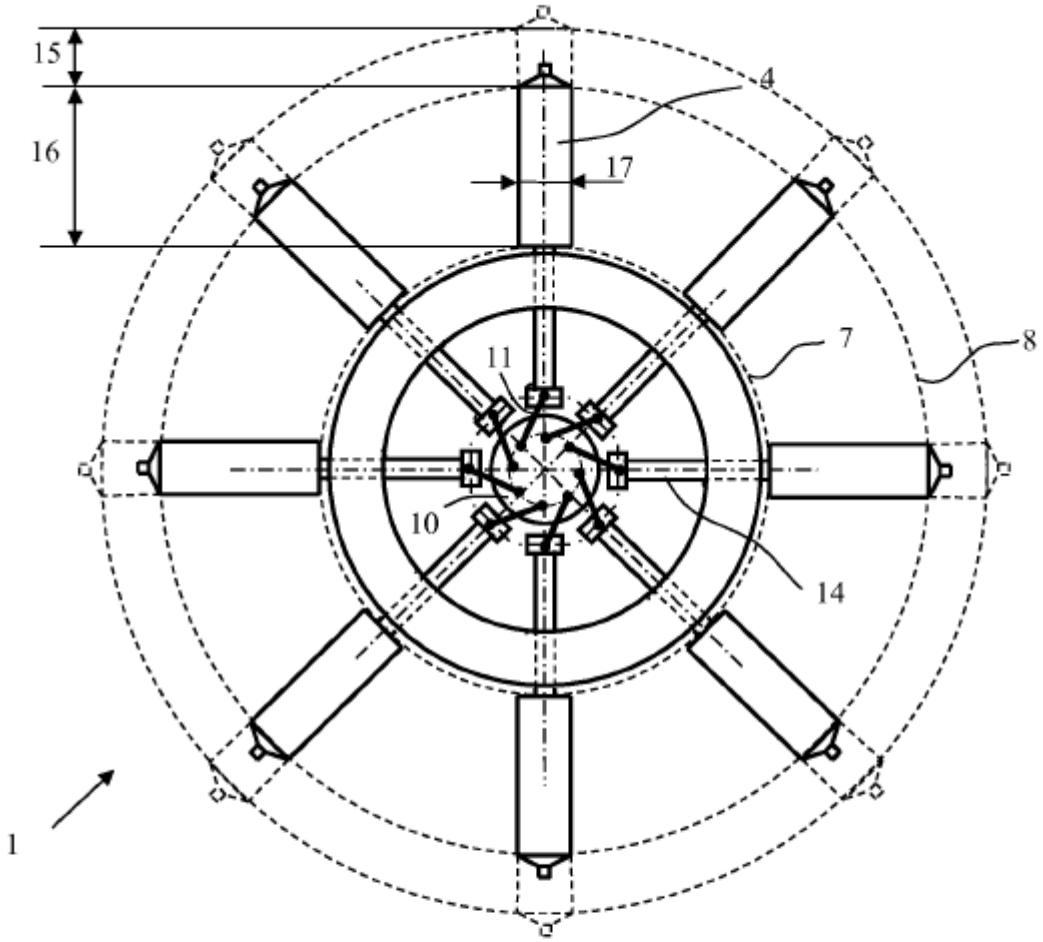

Figura 4

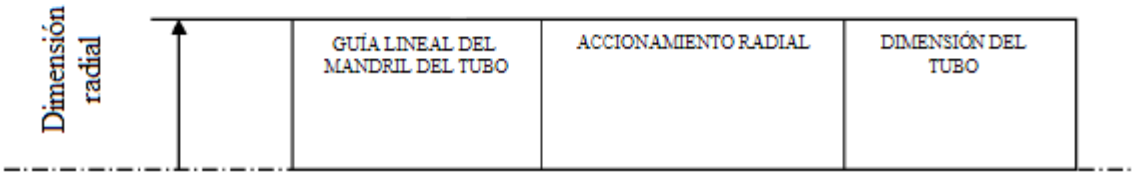

Figura 5

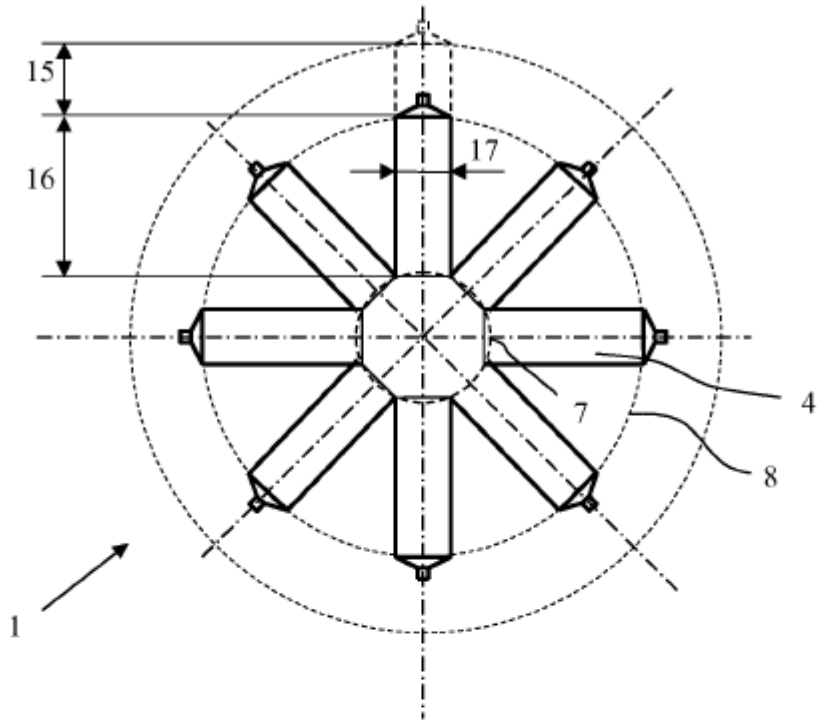

Figura 6

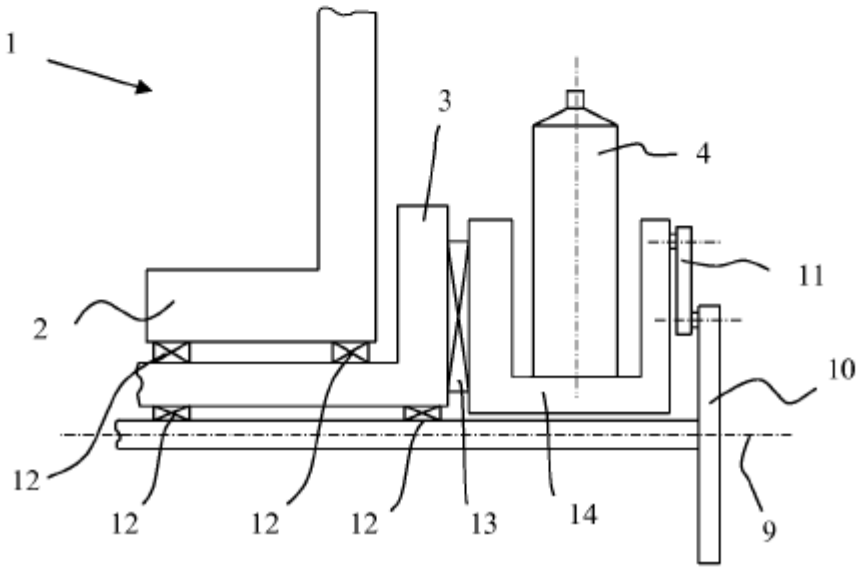

Figura 7

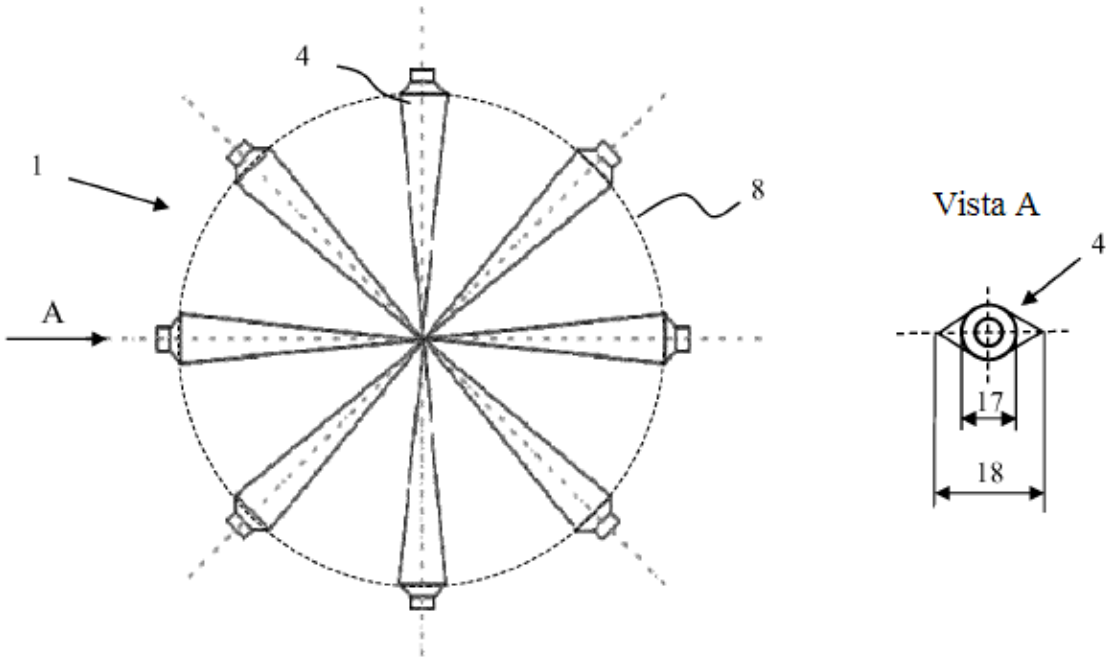
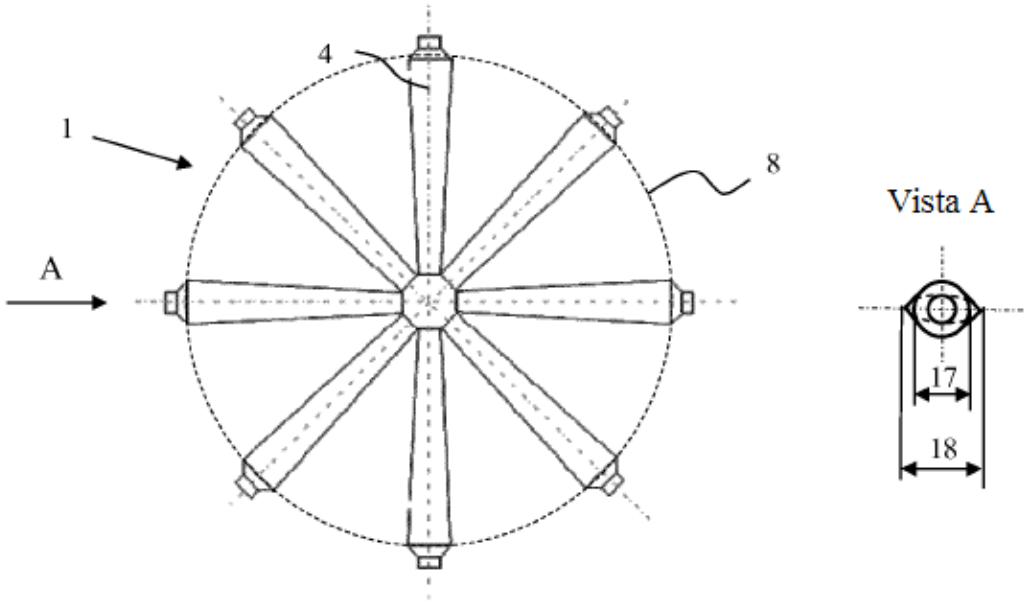
Figura 8