

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 842**

51 Int. Cl.:
B01F 3/04 (2006.01)
B01F 5/06 (2006.01)
B01F 15/00 (2006.01)
F01N 3/20 (2006.01)
B01D 53/34 (2006.01)
B01D 53/74 (2006.01)
B01F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09005543 .5**
96 Fecha de presentación: **20.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2111917**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **MEZCLADOR ESTÁTICO, PROCEDIMIENTO PARA SU FABRICACIÓN Y DISPOSICIÓN MEZCLADORA.**

30 Prioridad:
25.04.2008 DE 102008020827

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.02.2012

73 Titular/es:
**PRESSWERK STRUTHÜTTEN GMBH
IM WIESENGRUND 7
57290 NEUNKIRCHEN, DE**

72 Inventor/es:
Jud, Michael

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 373 842 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

Mezclador estático, procedimiento para su fabricación y disposición mezcladora.

La presente invención se refiere a un mezclador para mezclar al menos una corriente de fluido en un tramo de tubo. Además, la invención se refiere a una disposición mezcladora que presenta al menos dos mezcladores de este tipo, dispuestos uno detrás de otro en un tramo de tubo, y a un procedimiento para la fabricación de un mezclador de este tipo.

Los mezcladores estáticos se usan para arremolinar o mezclar entre ellas una o varias corrientes de fluido que circulan por un tramo de tubo.

El término corriente de fluido empleado aquí abarca también aquellas corrientes en las que, por ejemplo, en una corriente de fluido se transportan pequeñas gotitas o partículas.

Los mezcladores estáticos se emplean, por ejemplo, en la limpieza de gases de escape. Aquí, a una corriente de gas de escape que circula por un tramo de tubo (por ejemplo, procedente de una máquina de combustión interna), se inyecta a través de una sonda un reactivo (por ejemplo, urea para la reducción de NOX). A continuación, la corriente de gas de escape y el reactivo se suministran a un catalizador en el que tiene lugar la reacción deseada para el tratamiento de los gases de escape. Para que en toda la corriente de gas de escape se produzca una limpieza lo más completa y homogénea posible, la corriente de gas de escape y la corriente de reactivo se mezclan entre ellas, a ser posible completamente, antes de su entrada en el catalizador. Sólo de esta manera, es posible añadir el reactivo en la dosificación correcta y aprovechar óptimamente las superficies del catalizador para la reacción. El o los mezcladores estáticos deben mezclar entre ellas de forma homogénea la corriente de gas de escape y la corriente de reactivo en un trayecto de circulación lo más corto posible y establecer durante ello una resistencia a la circulación lo más baja posible. Además, precisamente en el sector automovilístico juegan un gran papel los gastos y, por tanto, los aspectos de la tecnología de fabricación; esto quiere decir que el mezclador estático debe poder fabricarse de la forma más económica posible.

En un mezclador estático conocido por el documento DE102006024778B3 están previstas varias capas superpuestas transversalmente con respecto al sentido de circulación, de un material de banda ondulada que forma varias celdas que pueden ser atravesadas en el sentido de circulación, estando previstas en el lado de salida (de la corriente) de las celdas unas superficies de conducción curvadas para la corriente que se extienden en el sentido de circulación y transversalmente con respecto al mismo, para que las corrientes de fluido que pasan por la celdas se mezclen y se arremolinen entre ellas.

Un mezclador estático similar está representado en la figura 11. En éste, están previstas láminas de chapa que forman celdas cruzadas en forma reticular, que pueden ser atravesadas y en cuyo lado de salida están previstas superficies guía de corriente planas, en forma de lenguas, que mezclan y arremolinan entre ellas las corrientes de fluido que pasan por las celdas reticulares. Las láminas dispuestas de forma reticular están fijadas en una sección de soporte tubular.

Ambas versiones constituyen unos mezcladores estáticos eficaces y sofisticados en cuanto a la tecnología de circulación. Sin embargo, requieren un gasto de fabricación relativamente alto y, por tanto, son caros.

Por el documento DE19741199A1 se conoce un mezclador estático de construcción sencilla, en el que una rejilla desplegada está dispuesta en la sección transversal del tubo de un canal de circulación y la circulación alrededor de las traviesas de rejilla y los puntos nodales produce remolinos y turbulencias que causan la mezcla de las corrientes de fluido. Para una mejor mezcla, una rejilla de este tipo también puede disponerse de forma inclinada con respecto al sentido de circulación. También está previsto disponer varias de tales rejillas unas detrás de otras. Sin embargo, esto puede resultar desventajoso para la circulación, ya que bajo ciertas circunstancias puede producirse una gran caída de presión en la corriente durante su paso por la disposición de rejillas desplegadas. En este caso, eventualmente quedan perturbadas demasiado las propiedades de circulación que han de estar adaptadas especialmente de forma exacta en la instalación de gas de escape de un automóvil.

Por el documento DE4313393A1 se conoce una disposición mezcladora estática en la que en filas que discurren transversalmente con respecto al sentido de circulación están dispuestos varios elementos desviadores trapezoidales. Los elementos desviadores en cada fila están inclinados paralelamente unos respecto a otros en el sentido de circulación. Están previstas filas contiguas respectivamente por pares, cuyos elementos desviadores están desplazados unos respecto a otros en el sentido longitudinal, e inclinados en sentidos opuestos. Las filas que llevan los elementos desviadores están juntadas dorso a dorso tocándose respectivamente y están montadas por pares en una rejilla de soporte. Se juntan respectivamente varias filas con elementos desviadores y elementos de rejilla de soporte formando un mezclador estático. Disposiciones mezcladores similares con almas que se extienden transversalmente con respecto al sentido de circulación y elementos desviadores dispuestos en las mismas se conocen también por el documento US5,605,399.

Por el documento DE3536315A1 se conoce un llamado cuerpo de torsión en el que a partir de una chapa de base dispuesta verticalmente con respecto al sentido de circulación están parcialmente punzonadas y dobladas álabes guía que sobresalen de forma helicoidal en el sentido de circulación y que adicionalmente a su sentido de circulación confieren un impulso de rotación (torsión) a los gases de escape que entran en los orificios originados.

5 Sin embargo, los cuerpos de torsión de este tipo sólo resultan adecuados con restricciones para la mezcla de dos corrientes de gas / de fluido. El efecto ciclónico deseado eventualmente para separar partículas de cuerpos extraños que se encuentren en la corriente de fluido no causa más que una mezcla relativamente pequeña de la corriente de fluido.

Una disposición similar se conoce por el documento WO03/036056A1 en la que chapas guía orientadas en sentidos contrarios producen dos corrientes que se extienden concéntricamente una respecto a otra con una torsión antagonista lo que debe causar una mezcla de varias corrientes de fluido. Las dos versiones mencionadas en último lugar pueden fabricarse en un procedimiento de troquelado y estampado económico. Pero existen limitaciones en cuanto a la técnica de circulación, porque por las superficies perturbadoras relativamente grandes - en comparación con las superficies guía - que se extienden transversalmente con respecto al sentido de circulación puede ser considerable la caída de presión entre el lado de entrada y el lado de salida de las corrientes.

10

15

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un mezclador estático mejorado. Resulta deseable especialmente combinar unas buenas propiedades de mezcla, buenas condiciones de circulación y un diseño favorable a nivel de construcción y de fabricación.

Este objetivo lo cumplen el mezclador con las características de la reivindicación 1, una disposición mezcladora según la reivindicación 8 y un procedimiento para la fabricación del mezclador según la reivindicación 9.

20

El mezclador según la invención presenta almas que se extienden transversalmente con respecto al sentido de circulación, de los que parten elementos guía inclinados con respecto al sentido de circulación. Las almas atraviesan la sección transversal de circulación sin tocarse mutuamente y los elementos guía y almas están unidos entre ellos formando una sola pieza. Un mezclador de este tipo permite combinar una estructura sencilla con propiedades de circulación relativamente favorables y una buena característica de mezcla.

25

Se realiza un componente prensado, troquelado, estampado que resulta especialmente favorable en cuanto a la tecnología de fabricación y que se estabiliza adicionalmente a través de una zona de pared lateral. Se puede insertar fácilmente en un tramo de tubo correspondiente sin ladearse durante la inserción.

Un mezclador de este tipo reúne los requisitos divergentes en sí de una baja pérdida de presión durante la circulación por el mezclador, una mezcla eficaz de una corriente de fluido en un trayecto corto y un diseño favorable en cuanto a la tecnología de fabricación y, por tanto, económico. Están previstos respectivamente varios elementos guía unos al lado de otros, de modo que para mezclar pueden preverse en forma de lengüetas o de cuchara en las almas varios elementos guía con forma de lengua que puedan deformarse independientemente entre ellos a lo largo de sus respectivas líneas de plegado hacia el alma. Así pueden realizarse elementos guía, configurados de distintas maneras con distintas inclinaciones de 15° a 45° en diferentes lugares en la sección transversal de circulación. De esta forma, el mezclador también puede adaptarse a un determinado perfil de entrada de corrientes. Las propiedades de mezcla pueden variarse a través de la sección transversal de circulación. Mediante líneas de plegado desplazadas paralelamente unas respecto a otras se mejora aún más este efecto.

30

35

Las características de las reivindicaciones 2 a 5 se refieren a soluciones ventajosas en cuanto a la tecnología de fabricación y el funcionamiento.

40

Según la reivindicación 2, los elementos guía están acoplados con el alma respectivamente a lo largo de una línea de plegado. De esta forma, las zonas de las almas y de los elementos guía pueden separarse funcionalmente entre sí; las almas forman la estructura de soporte y los elementos guía forman la estructura mezcladora en sí. Sin embargo, también pueden prefabricarse juntos a partir de una pieza (por ejemplo, por estampado). La mecanización es posible con herramientas de estampado y de troquelado relativamente sencillas. Los elementos guía estampados previamente pueden plegarse partiendo del alma, a lo largo de la correspondiente línea de plegado, y situarse con diferentes inclinaciones en la corriente de fluido.

45

Mediante una conformación convexa o cóncava de los elementos guía en cuanto al sentido de circulación según la reivindicación 3 se pueden lograr adicionalmente efectos de circulación positivos que reducen la resistencia a la circulación y/o las propiedades de mezcla.

50

Según la reivindicación 4, las conformaciones se prevén a lo largo de líneas de plegado dispuestas correspondientemente. Esta configuración permite una fabricación repetible exactamente con herramientas relativamente sencillas.

La relación entre el ancho de alma y el grosor de alma, que se indica en la reivindicación 5, resulta especialmente

ventajosa con vistas a la fabricación v especialmente económica por estampado y troquelado y ofrece una alta estabilidad estructural.

5 Mediante la zona marginal que une las almas entre ellas según la reivindicación 6, se consigue un mezclador estable que puede insertarse en secciones transversales de tubo como componente completo en forma de disco que puede fabricarse en una sola pieza.

10 Las almas y la zona marginal definen una superficie frontal orientada en el sentido de circulación y en los elementos guía están previstas superficies de arremolinamiento inclinadas con respecto al sentido de circulación. Según la reivindicación 7, la superficie frontal y la suma de las superficies de arremolinamiento inclinadas forman una relación de 0,8 a 0,35, preferentemente una relación de 0,5 a 0,4. La superficie frontal y las superficies de arremolinamiento cubren una zona de 50% a 75% de la sección transversal de circulación atravesada por las corrientes.

15 La disposición mezcladora según la reivindicación 8 es capaz de aumentar notablemente la calidad de mezcla, de modo que se reduce la longitud de mezcla, es decir, la longitud necesaria del tramo de tubo en el que han de mezclarse las corrientes de fluido. Para ello, los mezcladores previstos pueden configurarse de forma distinta. Sin embargo, también es posible mejorar el resultado de mezcla deseado mediante una disposición diferente de mezcladores del mismo tipo de construcción unos respecto a otros. Para ello, los distintos mezcladores pueden estar dispuestos de forma inclinada con respecto al sentido de circulación y/o de forma girada unos respecto a otros en el sentido circunferencial.

20 Los procedimientos según las reivindicaciones 9 y 10 se refieren a procedimientos de fabricación especialmente favorables y económicos para un mezclador según la invención.

Algunos ejemplos de realización de la presente invención se describen a continuación con la ayuda de los dibujos. Muestran

La figura 1, un primer ejemplo de realización de un mezclador según la invención en una vista en perspectiva,
 la figura 2, el mezclador de la figura 1, en alzado lateral,
 25 la figura 3, una vista en la dirección B del mezclador representado en las figuras 1 y 2,
 la figura 4, un segundo ejemplo de realización de un mezclador según la invención, en una vista en perspectiva,
 la figura 5, un tercer ejemplo de realización de un mezclador según la invención, en una vista en perspectiva,
 la figura 6, otro mezclador en una vista en perspectiva,
 la figura 7, otro mezclador en una vista en perspectiva,
 30 la figura 8, otro mezclador en una vista en perspectiva,
 la figura 9, una representación en sección de una disposición mezcladora con dos mezcladores girados uno respecto a otro, según la figura 7,
 la figura 10, un diagrama de secuencia de un procedimiento de fabricación según la invención,
 la figura 11, un mezclador conocido por el estado de la técnica, y
 35 la figura 12, un séptimo ejemplo de realización de un mezclador según la invención, en una vista en perspectiva.

Un primer ejemplo de realización de un mezclador 10 según la invención está representado en las figuras 1 a 3. El mezclador 10 se ha fabricado en un procedimiento de embutición profunda, estampado y troquelado y tiene forma de escudilla. El mezclador 10 tiene una zona de fondo 11 y una zona de pared lateral 12. En la zona de fondo 11 se extienden unas al lado de otras sin tocarse varias almas 13 en las que están realizados elementos guía 16 en forma de lengüetas.

40 Estos elementos guía están inclinados con un ángulo de 15° a 45° con respecto al sentido de circulación B que discurre paralelamente con respecto al eje central 15 representado en la figura 2. Los elementos guía 14 sobresalen de las almas 13 alternando en diferentes direcciones con un desplazamiento entre ellos en el sentido longitudinal de las almas 13. A lo largo de las líneas de plegado 16 están unidos con las almas. Visto en el sentido longitudinal (figura 2), los extremos de los elementos guía 14 están dispuestos se forma cruzada entre ellos. En el ejemplo de realización representado, los elementos guía 14 presentan una forma trapezoidal que se estrecha hacia los extremos libres, estando redondeadas las zonas de transición entre los flancos laterales de los elementos guía 14 y el canto final.

Las almas 13 mismas están unidas entre sí en la zona de fondo 11, a través de una zona marginal 17 que de forma redondeada se convierte en la zona de pared lateral 12 configurada como tramo de tubo.

5 Preferentemente, el mezclador 10 es atravesado en la dirección B (figura 2) por la corriente de fluido o por varias corrientes de fluido que han de mezclarse entre ellas. La superficie frontal 18 orientada en la dirección de circulación B, que se compone de las partes de superficie correspondientes de la zona marginal 17, de las almas 13 y de las piezas de apéndice 13a, se encuentra en una relación de 0,8 a 0,35, preferentemente en una relación de 0,5 a 0,4 con las superficies de arremolinamiento 19 en los elementos guía 14, orientadas igualmente en el sentido de circulación. Como superficie de arremolinamiento se consideran las superficies de los elementos guía 14 que están proyectadas al plano del fondo.

10 El ancho de alma b y el grosor de alma S o el grosor de material del mezclador se encuentran en una relación de 2:1 a 1:1. Con estas proporciones, los elementos guía 14 pueden plegarse de forma limpia a lo largo de las líneas de plegado 16, partiendo de las almas 13, sin que éstas salgan de su disposición plana.

15 En el mezclador 10, las líneas de plegado 16 y las secciones de alma correspondientes están desplazadas paralelamente entre ellas y transversalmente con respecto a la extensión de las almas. De esta manera, con los elementos guía 15 plegados se consigue la medida de cruzado deseada que mejora el arremolinamiento de la corriente que pasa.

También hay variantes en las que las líneas de plegado 16 no discurren en paralelo, sino en un ángulo unas respecto a otras.

20 Preferentemente, el mezclador 10 se fabrica a partir de un material de chapa embutible. Para el uso en una instalación de gases de escape de un automóvil, resultan apropiados para ello los materiales de acero austenítico, por ejemplo con calidades de 1.4301 o similares, con espesores de pared de salida de 0,75 a 3 mm. El diámetro del mezclador representado mide típicamente entre 50 y 75 mm.

Las figuras 4 y 5 muestran variantes 20 y 30 del mezclador 10 representado en las figuras 1 a 3.

25 El mezclador 20 según la figura 4 presenta elementos guía 24 ligeramente modificados que están abombados de tal forma que el lado cóncavo está orientado con la superficie de arremolinamiento 29 en el sentido de circulación y el abombado discurre alrededor de una línea de flexión 25 que discurre transversalmente con respecto a las líneas de plegado 16 desde la zona de comienzo de los elementos guía 24 hasta su final.

30 El mezclador 30 representado en la figura 5 representa asimismo elementos guía 34 abombados, en los que el abombado se realiza alrededor de la línea de flexión 25. Sin embargo, está realizada en la otra dirección, de modo que aquí, el lado convexo está orientado con la superficie de arremolinamiento 39 en el sentido de circulación. Además del abombado unidimensional de los elementos guía 24 y 34, representado en las figuras 4 y 5, también puede preverse un abombado o una curvatura bidimensional de los elementos guía, en los que están entonces más o menos configurados en forma de cuchara.

35 En otras formas de realización no representadas pueden estar configurados de forma individualmente distinta incluso la forma y el tamaño, así como la inclinación y el abombado de los distintos elementos guía 14, 24 ó 34. De esta forma, es posible optimizar y adaptar las propiedades de mezcla individualmente a un perfil de entrada de corrientes estacionario.

40 La figura 12 muestra un mezclador 70, cuya zona de fondo 71 está dividida en dos. La zona marginal de fondo 71a comprende una corona con elementos guía exteriores 74a. Estas están orientadas en el sentido circunferencial y plegados a lo largo de líneas de plegado 76a de extensión radial, de tal forma que durante el paso de las corrientes dan un impulso de torsión a la zona marginal exterior de la corriente. La zona de fondo 71b central presenta almas 73 de extensión transversal, en las que los elementos guía 74b están configurados de forma parecida y dispuestos igual que los elementos guía 14, 24 y 34 descritos en relación con las figuras 1, 3 y 4.

45 En otra forma de realización no representada, los elementos guía 74a exteriores también pueden plegarse por pares unos hacia otros partiendo de una línea de plegado 76 común, de modo que entonces no se produce ningún efecto de torsión en la zona de fondo marginal 71a.

En otras formas de realización no representadas, la zona de fondo 71b central también puede estar configurada de la manera descrita a continuación en relación con las formas de realización según las figuras 6, 7 y 8.

50 La figura 6 muestra un mezclador 40 en el que los elementos guía 44 están configurados en forma de láminas a lo largo de la longitud total de las almas 43. También estos elementos guía 44 están abombados, a saber, a lo largo de una línea de flexión 45 paralela con respecto a la línea de plegado 46. Los extremos de los elementos guía 44 que parten de almas 43 contiguas están orientados unos hacia otros.

La figura 7 muestra un mezclador 50 similar, en el que los elementos guía 54, sin embargo, están dispuestos sin abombado adicional, como lengüetas rectas, a lo largo de las líneas de plegado 56 que se extienden a lo largo de las almas 53.

5 En el mezclador 60 representado en la figura 8, en cada alma 63 está previsto sólo un único elemento guía 64 en forma de lámina. Aquí, los elementos guía 64 están orientados todos en el mismo sentido y plegados a lo largo de las líneas de plegado 66 partiendo del plano de la zona de fondo.

10 La figura 9 muestra una disposición mezcladora 100 en la que están dispuestos dos mezcladores 50 en un tramo de tubo 101. Aquí, los dos mezcladores 50 están insertados estando girados 90 grados uno respecto a otro y dispuestos uno detrás de otro a lo largo del eje de circulación 15. La distancia de los mezcladores 50 uno respecto a otro puede elegirse de tal forma que se produzca un resultado de mezcla óptimo. La zona de pared lateral 52 permite la inserción limpia de los mezcladores 50 en el tramo de tubo 101 sin que se ladeen los planos de sección transversal (planos de mezcla) definidos por las zonas de fondo 51.

15 En otras disposiciones mezcladoras no representadas también es posible combinar diferentes mezcladores entre sí. Además de la disposición girada unos respecto a otros, también es posible disponer los mezcladores 10, 20, 30, 40, 50, 60 con zonas de fondo que se extienden en planos de distinta inclinación - es decir oblicuamente - en un tramo de tubo 101.

20 Además hay formas de realización en las que los mezcladores están configurados sin zona de pared lateral. Los mezcladores de este tipo están configurados con una forma de disco más o menos pronunciada, estando unidas las almas entre ellas sólo por la zona marginal. Un mezclador en forma de disco de este tipo puede colocarse, por ejemplo, también sobre un extremo de tubo o insertarse entre dos extremos de tubo. También es posible insertar un mezclador en forma de disco de este tipo en una ranura de recepción correspondiente de un tramo de tubo.

25 La figura 10 muestra la secuencia de un procedimiento para la fabricación del mezclador 10. Para ello, en primer lugar, se proporciona un semiproducto adecuado que en el presente caso es un material de chapa plano que se proporciona como pieza de chapa suelta o como franja de chapa sinfín (material en rollo). A continuación, se recorta el contorno exterior. Según el material empleado, esto se puede realizar de forma mecánica, térmica o por abrasión. Los procesos de trabajo adecuados son, por ejemplo, el estampado, el corte por plasma o el corte por chorro de agua.

30 La forma de escudilla se realiza en un proceso de embutición o de embutición profunda en el que usando una matriz y un punzón, el semiproducto se deforma plásticamente de tal forma que después del procedimiento de conformación se aproxima a la forma final deseada. En un segundo proceso de conformación posterior, se sigue aproximando la geometría. Por ejemplo, se reducen los radios de transición entre la zona de pared lateral 12 y la zona de fondo 11 en la zona marginal 17.

35 A continuación, se definen los contornos de las almas 13 y de los elementos guía 14. Mediante un procedimiento de perforación en dos etapas se garantiza que no se produzcan deformaciones plásticas indeseables de las almas 13 o de los elementos guía 14. La perforación en dos etapas tiene además la ventaja de que se simplifican las geometrías de las herramientas de estampado necesarias eventualmente y de que el contorno relativamente complejo de las almas y elementos guía se puede fabricar de forma limpia y repetible de forma exacta.

En el último paso de trabajo que determina la geometría en sí del mezclador, los elementos guía 14 se inclinan a lo largo de las líneas de plegado y se deforman con respecto a las almas 13.

40 Adicionalmente, durante un acabado necesario eventualmente, los distintos mezcladores 10 pueden separarse de una franja guía necesaria para la mecanización. Dado el caso, pueden realizarse también trabajos para desbarbar o calibrar las piezas acabadas. En un tratamiento superficial final puede aplicarse, por ejemplo, una protección contra la corrosión.

45 Los distintos pasos de trabajo pueden completarse, dado el caso, con otros pasos, por ejemplo en caso de la deformación adicional de los elementos guía tal como está representado en las figuras 4, 5 y 6. También existen casos en los que se omiten pasos de trabajo, por ejemplo cuando el mezclador se realiza en forma de disco, es decir sin la zona de pared lateral 12. En este caso se suprimen los pasos de la "embutición" y de la "conformación posterior". En caso de geometrías sencillas de los elementos guía (véanse las figuras 6, 7, 8), la perforación también puede realizarse en una sola etapa o junto con la "inclinación".

50 Otras versiones y variantes de la presente invención resultan para el experto en el marco de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Mezclador estático (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) para mezclar al menos una corriente de fluido a través de una sección transversal de circulación en un tramo de tubo (101), con almas (13; 43; 53; 63; 73) que se extienden transversalmente con respecto al sentido de circulación, y con elementos guía (14; 24; 34; 44; 54; 64; 74b) inclinados con respecto al sentido de circulación que parten de dichas almas, estando configurado el mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) en una sola pieza, en forma de escudilla, con una zona de fondo (11) y una zona de pared lateral (12) que se extiende en el sentido de circulación, estando configurados las almas (13; 43; 53; 63; 73), la zona marginal (17) y los elementos guía (14; 24; 34; 44; 54; 64; 74a, 74b) en una sola pieza partiendo de la zona de fondo (11), **caracterizado porque** respectivamente varios elementos guía (14; 24; 34; 44; 54) están unidos con un alma (13; 43; 53; 73) a lo largo de diferentes líneas de plegado (16; 46; 56), y las líneas de plegado (16) discurren por secciones con un desplazamiento paralelo unas respecto a otras.
- 2.- Mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según la reivindicación 1, en el que los elementos guía (14; 24; 34; 44; 54; 64; 74b) están unidos con un alma (13; 43; 53; 63; 73) respectivamente a lo largo de una línea de plegado (16; 46; 56; 66).
- 3.- Mezclador (20; 30; 40; 70) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos guía (24; 34; 44; 74b) presentan una conformación convexa y/o cóncava con respecto al sentido de circulación (B).
- 4.- Mezclador (20; 30; 40; 70) según la reivindicación 3, en el que la conformación está formada en el elemento guía a lo largo de al menos una línea de plegado (25; 45) adicional.
- 5.- Mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el ancho de alma (b) en el plano de disco y el grosor de alma (S) perpendicularmente con respecto al plano de disco se encuentran en una relación de 2: 1 a 1:1.
- 6.- Mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las almas (13; 23; 33; 43; 53; 63; 73) están configuradas en sus extremos en una sola pieza con una zona marginal (17) que une las almas entre ellas.
- 7.- Mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que las almas (13; 43; 53; 63; 73) y la zona marginal (17) definen una superficie frontal (18) orientada en el sentido de circulación y los elementos guía (14; 24; 34; 44; 54; 64; 74a, 74b) definen una superficie de arremolinamiento (19; 29; 39) inclinada con respecto al sentido de circulación (B), encontrándose la superficie frontal (18) con respecto a la superficie de arremolinamiento (19; 29; 39) en una relación de 0,8 a 0,35, preferentemente en una relación de 0,5 a 0,4, y cubriendo las superficies frontales y de arremolinamiento (18, 19; 29; 39) juntas entre 50% y 75% de la sección transversal de circulación.
- 8.- Disposición mezcladora (100) con al menos dos mezcladores (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según una de las reivindicaciones anteriores, que están dispuestos unos detrás de otros en el tramo de tubo (101) en el sentido de circulación, en la cual los mezcladores están respectivamente configurados de forma distinta y/o orientados de forma diferente.
- 9.- Procedimiento para la fabricación de un mezclador (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70) según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende los siguientes pasos:
- puesta a disposición de un material de chapa
 - estampado de un contorno exterior que define la forma del mezclador
 - conformación de una zona de pared lateral en un procedimiento de embutición profunda para configurar una forma de escudilla
 - primer estampado de un contorno interior que define almas y elementos guía
 - conformación de los elementos guía a lo largo de líneas de plegado que se extienden a lo largo de las almas.
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende adicionalmente:
- la conformación convexa y/o cóncava de los elementos guía con respecto al sentido de circulación a lo largo de al menos una línea de flexión (25; 45).

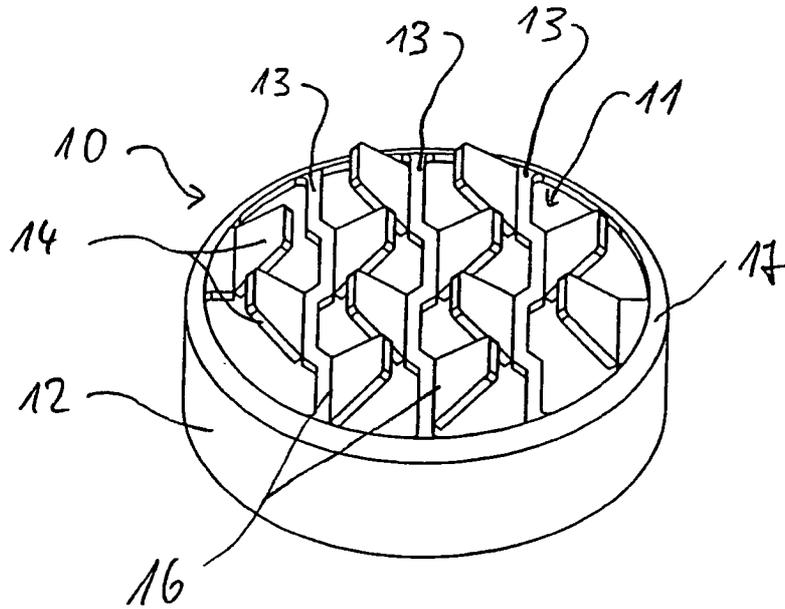


Fig. 1

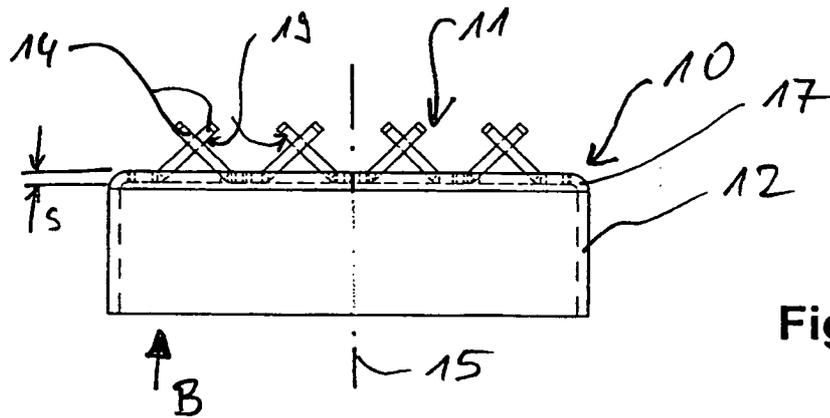


Fig. 2

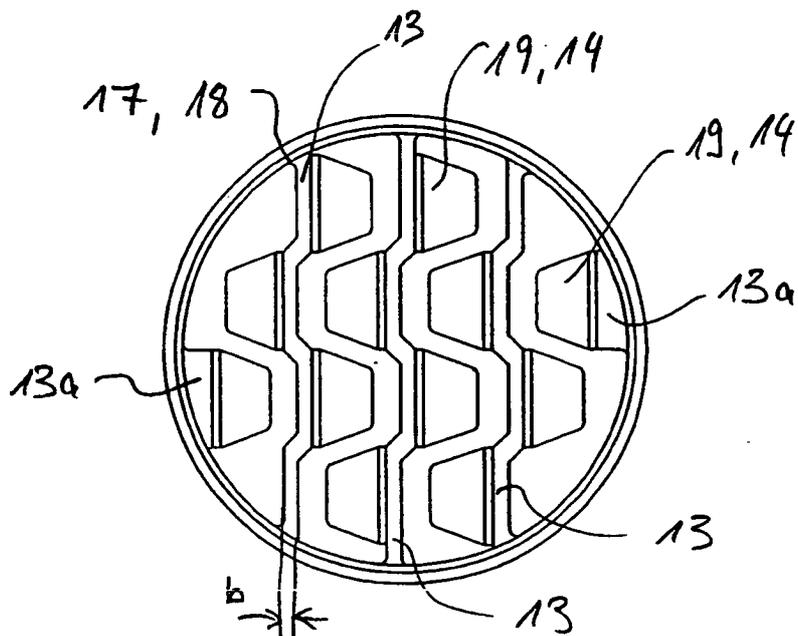


Fig. 3

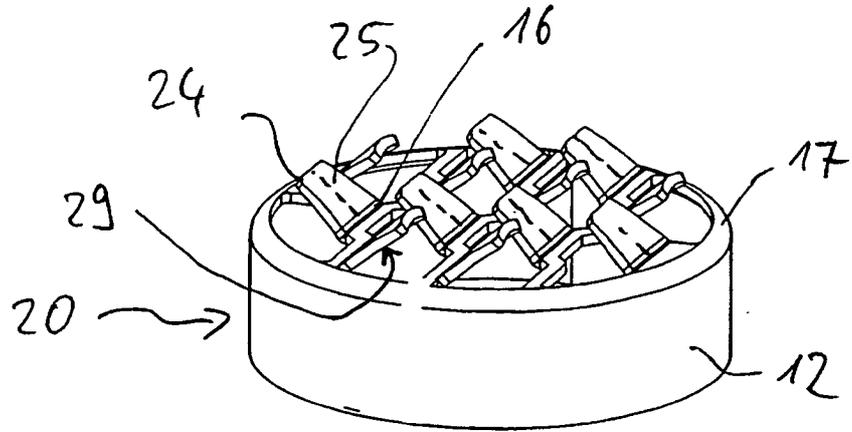


Fig. 4

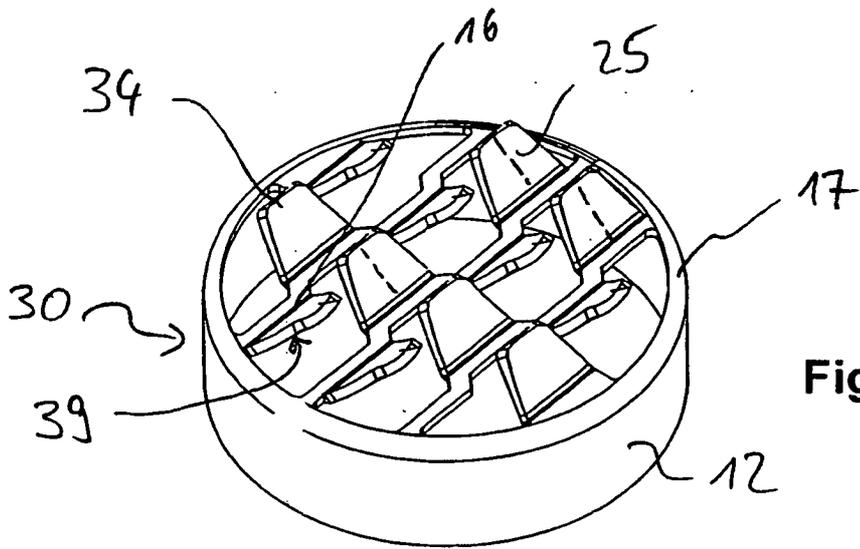


Fig. 5

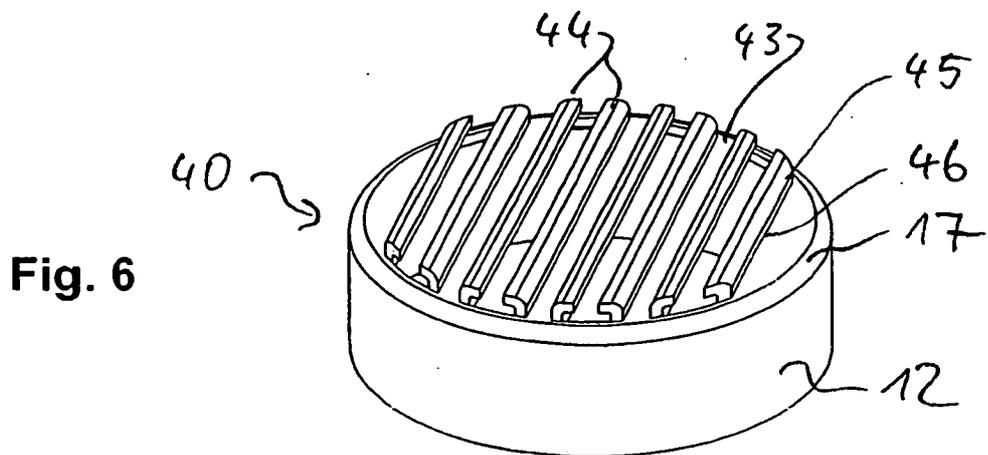


Fig. 6

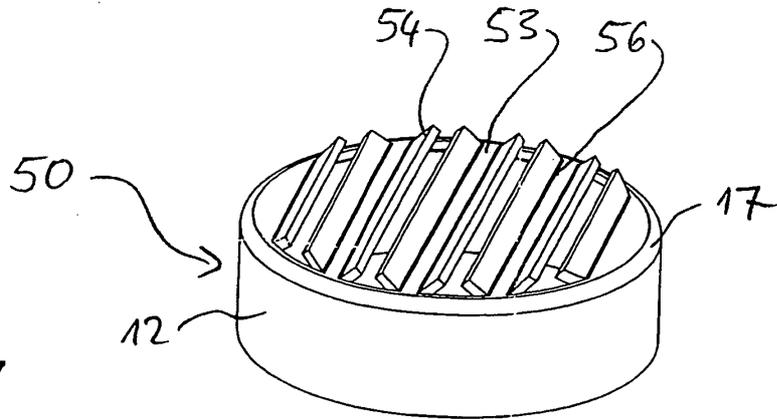


Fig. 7

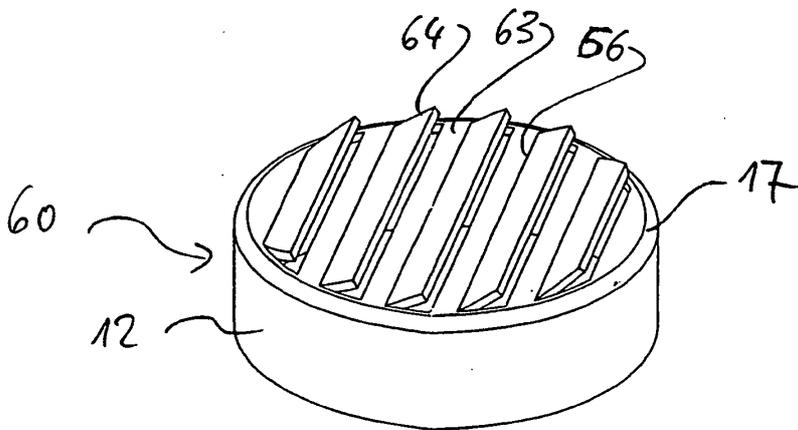


Fig. 8

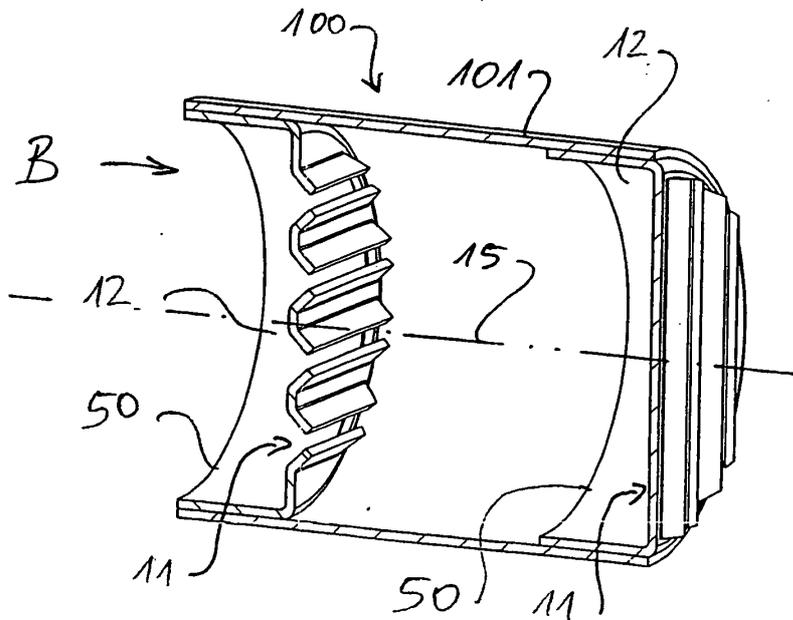


Fig. 9

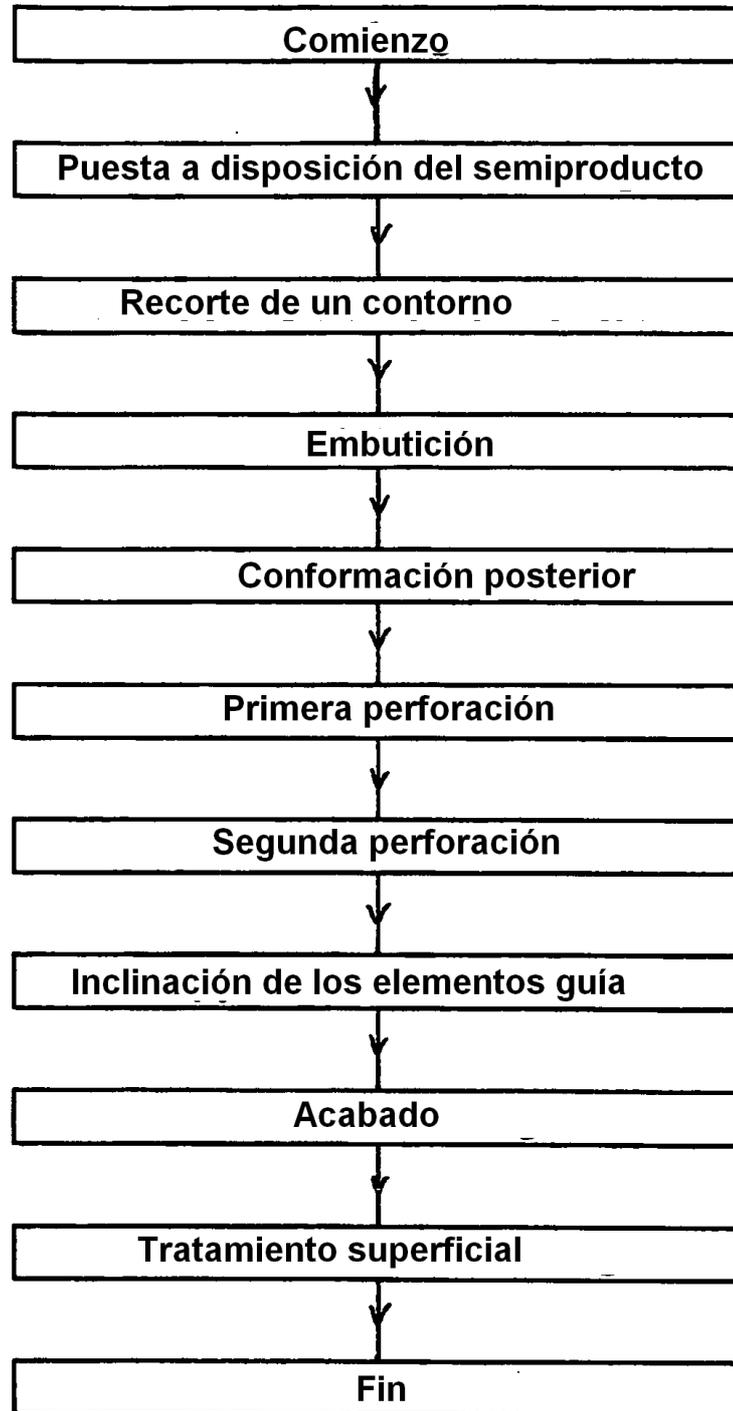


Fig. 10

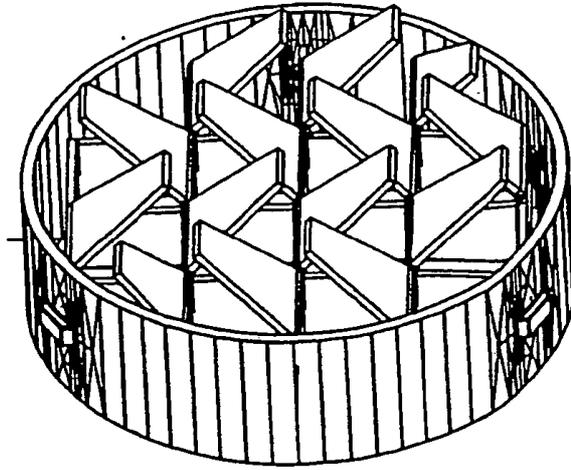


Fig. 11 (Estado de la técnica)

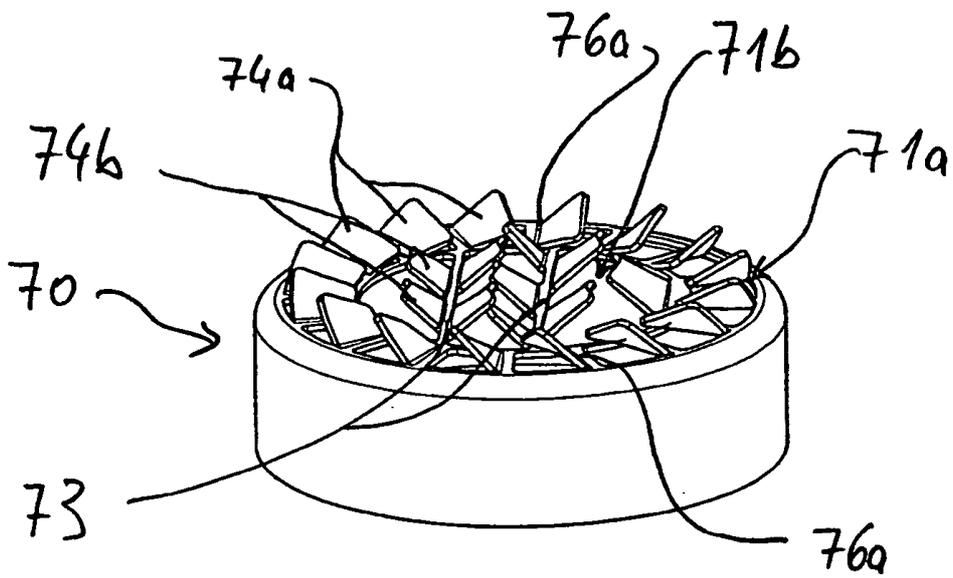


Fig. 12