

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 557**

51 Int. Cl.:

B01F 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014** **E 14153246 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016** **EP 2769763**

54 Título: **Herramienta de mezclado**

30 Prioridad:

21.02.2013 DE 102013202876

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
12.04.2017

73 Titular/es:

**GEBR. LÖDIGE MASCHINENBAU-
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG (100.0%)
Elsener Str. 7-9
33102 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

SCHULTZ, JENS-UWE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 608 557 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

Herramienta de mezclado

La invención se refiere a una herramienta de mezclado según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 La herramienta de mezclado en cuestión es adecuada para mezclar sólidos, sólidos-líquidos o también líquidos. El mezclado de sólidos, tales como materiales a granel, resulta en requisitos particularmente altos en cuanto a la herramienta de mezclado. Las altas resistencias mecánicas causan correspondientemente altos pares de arranque para iniciar el procedimiento de mezclado, de manera que resulta en un alto consumo de energía en el accionamiento del mezclador. Por consiguiente, no es posible una operación eficiente del mezclador.

10 Como regla general, se están realizando intentos para obtener un buen rendimiento de mezclado con herramientas de mezclado adecuadas y pares elevados sobre el eje de accionamiento. Para este propósito, es necesario diseñar el mezclador, los medios de accionamiento y la herramienta de mezclado de manera que sean capaces de hacer frente a cargas correspondientemente altas con el fin de satisfacer los altos requisitos mecánicos particularmente cuando se mezclan sólidos.

15 El efecto de mezclado que puede conseguirse, el largo tiempo de funcionamiento y, no menos importante, el bajo desgaste, son criterios esenciales en el diseño de herramientas de mezclado del tipo en cuestión.

20 Se conocen herramientas de mezclado diseñadas como palas de reja de arado, tal como se describe en el documento DE 1 276 986. Comprenden una herramienta de mezclado para mezcladores, por ejemplo, con un recipiente de mezclado con forma de tambor, en el que la herramienta de mezclado gira con sus bordes separados una pequeña distancia desde la pared del recipiente de mezclado. Hay unos nervios de elevación, que permiten un alto efecto de mezclado específico, provistos en el extremo posterior de la herramienta de mezclado por medio de recortes en la región superior de las superficies laterales. Sin embargo, la herramienta de mezclado de tipo reja de arado no es satisfactoria en lo que respecta a la eficiencia energética,

Los documentos DE3901894A1, US1744294A, EP0530839A1, WO9005582A2, WO2009152382A2, DE 102010049034A1 y WO2010122092A2 describen también herramientas de mezclado.

25 El documento DE 3901894 A1 describe una herramienta de mezclado según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Además, se conoce una herramienta de cizallamiento/mezclado a partir del documento DE 10 2009 01817 A1, que comprende una pala de cizallamiento/de empuje, un brazo y una abertura preferiblemente triangular interpuesta entre los mismos. La abertura sirve para la fluidización mejorada en la fase de secado y, si es necesario, un mezclado mejor y más completo de los componentes durante el procedimiento de mezclado. La herramienta de cizallamiento/mezclado está diseñada principalmente para conseguir, además de un efecto de mezclado, una reestructuración del material en el material de mezclado. Para este propósito, el brazo es recto, curvado y/o inclinado con el fin de promover la acción de cizallamiento de la herramienta de cizallamiento/mezclado.

La invención se basa en el objeto de mejorar y desarrollar adicionalmente la herramienta de mezclado conocida, particularmente con respecto a la eficiencia energética durante el mezclado.

35 El objeto se consigue con una herramienta de mezclado según la reivindicación 1. Las realizaciones y los desarrollos ventajosos son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

40 Lo esencial es la idea de proporcionar una abertura en el miembro de mezclado que lo atraviesa en la dirección de rotación. La abertura está configurada de manera que un flujo convergente del material de mezclado opuesto a la dirección de rotación puede ser generado con el miembro de mezclado. "Flujo" significa la cantidad de sustancia que pasa a través de la abertura del miembro de mezclado, en el que las sustancias en estado de agregación gaseoso, líquido y/o sólido pueden ser usadas, en principio, como materiales de partida para el material de mezclado.

45 La solución propuesta es ventajosa en el sentido de que se obtiene una resistencia considerablemente menor, en particular cuando se inicia el procedimiento de mezclado, por medio del miembro de mezclado con la abertura. Por consiguiente, el par de arranque se reduce. La reducción de peso en la herramienta de mezclado, que se consigue adicionalmente por medio de la abertura en el miembro de mezclado, y el momento de inercia alterado de esta manera tienen también un efecto sobre la operación de mezclado general. De esta manera, puede reducirse el consumo de energía de los medios de accionamiento durante el mezclado, de manera que se reducen los requisitos de energía en general, independientemente del nivel de llenado del recipiente de mezclado. Al mismo tiempo, se ha encontrado que el efecto de mezclado y la calidad de mezclado alcanzable se mantienen, de manera que se hace posible, de una manera
50 eficiente, un buen rendimiento de mezclado específico. De esta manera, teniendo en cuenta todo el tiempo de funcionamiento, puede conseguirse un gran ahorro energético.

Según la invención, la abertura del miembro de mezclado está configurada en una forma de arco o una forma de arco circular, al menos en algunas regiones, preferiblemente en el lado del miembro de mezclado orientado en dirección opuesta al brazo de soporte. De esta manera, junto con el recipiente de mezclado, en particular cilíndrico, se hace posible una adaptación óptima del miembro de mezclado al recipiente de mezclado. De esta manera, las deposiciones de producto o el apelmazamiento del material de mezclado en las paredes del recipiente de mezclado pueden prevenirse de una manera mejorada.

Según la invención, el miembro de mezclado comprende una sección con forma de arco, al menos un nervio lateral y un nervio central. De esta manera, puede obtenerse una configuración particularmente robusta y adaptada a la carga del miembro de mezclado, particularmente para el mezclado de sólidos.

Según la invención, un lado de entrada en el miembro de mezclado tiene una sección transversal más grande que un lado de salida. Mejorada adicionalmente, la abertura del miembro de mezclado está configurada para estrecharse en una dirección opuesta a la dirección de rotación. En ese caso, el miembro de mezclado está equipado preferiblemente con caras interiores inclinadas, por ejemplo, en la sección con forma de arco, sobre el nervio lateral y/o el nervio central. La sección transversal del lado de entrada, que es más grande en comparación con el lado de salida, permite un flujo convergente del material de mezclado sobre el miembro de mezclado. Si una sustancia a ser mezclada es introducida en la abertura del miembro de mezclado, se genera un flujo convergente por la rotación de la herramienta de mezclado en la dirección de rotación. El flujo convergente puede ser ajustado de una manera específica por medio de las caras interiores inclinadas en el miembro de mezclado. A continuación, las sustancias del material de mezclado, por ejemplo, partículas de un material a granel, son reflejadas o desviadas correspondientemente en las caras interiores del miembro de mezclado. A velocidades de rotación más altas de la herramienta de mezclado en el recipiente de mezclado, la reflexión del material de mezclado en las caras interiores causa una influencia reducida de la abertura sobre el efecto de mezclado global, como si no estuviera presente. De esta manera, el efecto de mezclado puede ser ajustado de una manera específica en función de la rotación de la herramienta de mezclado. Es ventajoso, en particular, que el par de arranque durante el arranque, así como el consumo de energía durante el procedimiento de mezclado sean reducidos por la herramienta de mezclado propuesta. Por consiguiente, el miembro de mezclado, la herramienta de mezclado y los medios de accionamiento están sometidos a pares de torsión más bajos y pueden ser dimensionados en consecuencia. Con respecto al procedimiento de producción, la herramienta de mezclado puede ser fabricada con un menor espesor de material. Pueden reducirse también excesos de capacidad y componentes de corriente reactiva en el caso de los medios de accionamiento, tales como motores eléctricos.

En otra realización, la distancia entre el lado de entrada y el lado de salida del miembro de mezclado es de al menos 20 mm, más preferiblemente de al menos 40 mm. Dicha distancia mejora de esta manera las características de transporte para un flujo convergente en el miembro de mezclado. Con una rotación correspondientemente rápida de la herramienta de mezclado, el rendimiento de mezclado específico se mejora al mismo tiempo.

Con el fin de optimizar la resistencia de la herramienta de mezclado, en particular del miembro de mezclado, el miembro de mezclado puede estar configurado también convenientemente de una manera sustancialmente con forma de pala, formando la apertura en ese caso un recorte en el interior de la forma de pala.

En una realización preferida, la altura del miembro de mezclado, vista desde la parte frontal, es menor que la anchura del miembro de mezclado, preferiblemente al menos un 30%, más preferiblemente al menos un 50%. De esta manera, la resistencia durante el procedimiento de mezclado puede ser optimizada adicionalmente. De manera alternativa o adicional, el miembro de mezclado puede comprender también en el lado de entrada un borde frontal que está formado preferiblemente, visto en la dirección de rotación, en la forma de un borde de pala, en particular para estrecharse hasta un punto.

Es particularmente ventajoso disponer el miembro de mezclado, visto desde el lado de la herramienta de mezclado, en un ángulo sobre el brazo de soporte. Preferiblemente, el miembro de mezclado forma un ángulo de 10° a 50°, más preferiblemente de 20° a 40° con respecto al eje del brazo de soporte. La disposición inclinada del miembro de mezclado sobre el brazo de soporte permite características de transporte definidas del material de mezclado. Pueden prevenirse también las deposiciones de producto o el apelmazamiento del material de mezclado en las paredes del recipiente de mezclado de una manera mejorada con la sección con forma de arco que sobresale del miembro de mezclado.

Preferiblemente, la abertura del miembro de mezclado está orientada sustancialmente perpendicular al plano de rotación de la herramienta de mezclado. Las características de mezclado ventajosas del miembro de mezclado pueden realizarse de esta manera de manera particularmente eficaz cuando se mezcla en la dirección de rotación.

Preferiblemente, la disposición de la herramienta de mezclado en el recipiente de mezclado está diseñada de manera que el miembro de mezclado termine a una corta distancia de la pared del recipiente de mezclado. Dependiendo de la aplicación, preferiblemente varias herramientas de mezclado están fijadas al eje de accionamiento. De manera particularmente preferible, las herramientas de mezclado individuales están dispuestas en los ejes de accionamiento de

manera que los miembros de mezclado individuales de las herramientas de mezclado barran sustancialmente toda la superficie interior del recipiente de mezclado durante una rotación de 360° del eje de accionamiento, de manera que ninguna región de volumen del recipiente de mezclado quede fuera durante el procedimiento de mezclado. Como resultado, puede obtenerse una mezcla uniforme homogénea que, vista en las regiones individuales, tiene propiedades de producto idénticas.

La invención se explicará más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos que representan meramente una realización ejemplar. En los dibujos

La Fig. 1 muestra una vista frontal esquemática de una herramienta de mezclado,

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva de la herramienta de mezclado, y

La Fig. 3 muestra una vista posterior de la herramienta de mezclado.

Cabe señalar que la herramienta de mezclado propuesta puede aplicarse en todos los ámbitos imaginables, tales como la industria química, farmacéutica, la industria alimenticia y la industria de materiales de construcción. En una realización preferida, la herramienta de mezclado propuesta se usa para mezclar sólidos, por ejemplo en el tratamiento de materiales a granel en el que pueden añadirse también líquidos con el fin de humidificar el material de mezclado

De manera particularmente preferible, la herramienta de mezclado se usa junto con un recipiente de mezclado cilíndrico orientado horizontal o verticalmente, en el que a continuación se dispone, de manera correspondiente, un eje de accionamiento, de una manera concéntrica. Entonces, el tamaño, el número y la disposición de las herramientas de mezclado propuestas sobre el eje de accionamiento pueden adaptarse convenientemente a la aplicación respectiva con el fin de conseguir un efecto de mezclado deseado. Aparte de una rotación de las una o más herramientas de mezclado en el recipiente de mezclado, también es posible configurar el propio recipiente de mezclado de manera que sea giratorio.

La herramienta 1 de mezclado en cuestión está equipada, tal como se muestra en las Figuras 1 a 3, con un brazo 7 de soporte para su conexión al eje de accionamiento, así como con un miembro 4 de mezclado. Tal como es evidente a partir de la Fig. 1, el miembro 4 de mezclado, visto desde el frente, tiene una abertura 2, que está configurada en una forma de arco circular. Por consiguiente, el miembro 4 de mezclado comprende una sección 4c con forma de arco. En ese caso, la herramienta 1 de mezclado puede estar dispuesta por ejemplo en un recipiente de mezclado cilíndrico de manera que la distancia entre el miembro 4 de mezclado y la pared del recipiente de mezclado sea tan pequeña como sea posible, con el fin de prevenir de esta manera las deposiciones de producto o el apelmazamiento del material de mezclado en la pared.

Lo esencial ahora es que el miembro 4 de mezclado con la abertura 2 consigue una menor resistencia en el material de mezclado, de manera que se reduce, en particular, el par de arranque de la herramienta 1 de mezclado durante el arranque. También se obtienen pares de torsión más pequeños durante el propio procedimiento de mezclado, de manera que se reduce el consumo de energía en los medios de accionamiento. De esta manera, pueden reducirse los requisitos globales de energía.

El miembro 4 de mezclado comprende, en cada uno de los dos lados de la sección 4c con forma de arco, nervios 5c laterales que están conectados mediante un nervio 6 central fijado al brazo 7 de soporte. En ese caso, el brazo 7 de soporte está conectado por consiguiente al eje de accionamiento del mezclador. La fijación del brazo 7 de soporte al eje de accionamiento puede realizarse de una manera desmontable, o el brazo 7 de soporte puede soldarse al eje de accionamiento. Las caras 8 interiores del miembro de mezclado están configuradas preferiblemente como caras interiores inclinadas. Para este propósito, el nervio lateral, por ejemplo, tiene una inclinación 9a, vista en la dirección 3 circunferencial. Con esto, la abertura 2 del miembro 4 de mezclado puede ser ajustada específicamente para obtener un flujo convergente del material de mezclado. Los detalles relacionados con las caras 8 interiores y la configuración de la abertura 2 se explican más adelante en la presente memoria.

En este caso, la altura del miembro 11 de mezclado está configurada para ser menor que la anchura del miembro 12 de mezclado. Preferiblemente, la altura del miembro 11 de mezclado es menor que la anchura del miembro de mezclado en al menos un 30%, más preferiblemente en al menos un 50%. Con esta relación de altura a anchura del miembro 11 de mezclado, pueden obtenerse ventajas en lo que respecta al flujo.

A partir de la ilustración de la Fig. 2, es evidente que el miembro 4 de mezclado está configurado en este caso de una manera sustancialmente con forma de pala, con la abertura 2 formando un recorte en el interior de la forma de pala. La dirección de la flecha 3 indica la dirección de rotación de la herramienta 1 de mezclado en el recipiente de mezclado. De esta manera, el resultado es un lado 13 de entrada en el miembro 4 de mezclado, que sirve para la entrada del material de mezclado en la abertura 2, y un lado 14 de salida, desde el que la parte introducida del material de mezclado sale desde la abertura 2. El lado 13 de entrada del miembro 4 de mezclado tiene una sección transversal mayor que el lado 14 de salida. Por consiguiente, la abertura 2 del miembro 4 de mezclado está configurada de manera que la abertura 2 se

estreche en una dirección opuesta a la dirección 3 de rotación. En ese caso, las caras 8 interiores del miembro 4 de mezclado están inclinadas en consecuencia. La inclinación del nervio 9b central o la sección 9c con forma de arco en este caso se refiere preferiblemente a una línea recta perpendicular al plano de la abertura 2. Preferiblemente, el nervio 9b central, la sección 9c con forma de arco y/o el nervio 9a lateral están inclinados en un ángulo de 30° a 60°. Esto asegura que las partículas de la sustancia del material de mezclado sean reflejadas o desviadas específicamente en las caras interiores del miembro 4 de mezclado. A velocidades de rotación más altas de la herramienta de mezclado, la influencia de la abertura 2 sobre el efecto de mezclado se reduce de esta manera de una manera mejorada. Debido a que los pares de torsión más altos se requieren particularmente cuando se inicia el procedimiento de mezclado, debido al alto par de arranque, la herramienta de mezclado propuesta permite un inicio energéticamente eficiente del procedimiento de mezclado. A medida que la velocidad de rotación del miembro 1 de mezclado aumenta, se hace posible un buen mezclado específico debido al flujo convergente específico en el miembro de mezclado, debido a que la influencia de la abertura 2 sobre el efecto de mezclado disminuye en función de la velocidad de rotación.

De manera conveniente, el miembro 1 de mezclado puede tener también un borde 4a frontal en el lado 13 de entrada que puede estar formado con la forma de un borde de pala, en particular para reducir la resistencia. La abertura 2 del miembro de mezclado está orientada preferiblemente perpendicular al plano de rotación de la herramienta 1 de mezclado. Esto es importante para las características de mezclado del miembro de mezclado.

Tal como es evidente a partir de las Figs. 2 y 3, el miembro 4 de mezclado, visto desde el lado, está provisto preferiblemente en un ángulo sobre el brazo 7 de soporte. De manera particularmente ventajosa, el miembro de mezclado forma un ángulo de 10° a 50°, más preferiblemente de 20° a 40°, con respecto al eje 10 del brazo de soporte. Con esta disposición del miembro 4 de mezclado, pueden obtenerse ventajas con respecto a las características de transporte de la herramienta 1 de mezclado.

También es especialmente ventajoso disponer el miembro 4 de mezclado en un ángulo de inclinación con respecto a la pared del recipiente de mezclado. Por consiguiente, la sección 4c con forma de arco del miembro 4 de mezclado forma entonces un hueco, en particular con forma de cuña, con la pared del recipiente de mezclado. En ese caso, la separación de la sección 4c con forma de arco con respecto a la pared del recipiente de mezclado es preferiblemente menor en la zona frontal, es decir, en el lado 13 de entrada, que en la región posterior, es decir, en el lado 14 de salida del miembro de mezclado. De esta manera, el ángulo de inclinación entre el miembro 4 de mezclado y la pared del recipiente de mezclado puede ser ajustado específicamente. Debido a que el ángulo de inclinación se abre en una dirección opuesta a la dirección 3 de rotación, pueden evitarse las compactaciones del material de mezclado entre la pared del recipiente de mezclado y el miembro de mezclado. Esto hace posible también mantener bajo el consumo de energía del eje de accionamiento. Dependiendo de las propiedades específicas del producto del material de mezclado, el ángulo de inclinación y la distancia del miembro 4 de mezclado desde la pared del recipiente de mezclado pueden ser optimizados específicamente.

La herramienta 1 de mezclado se ilustra en una vista posterior en la Fig. 3. La parte posterior del miembro 4b de mezclado es preferiblemente plana. A partir de la ilustración de la Fig. 3, es evidente que la sección 4c con forma de arco está configurada en este caso preferiblemente como una placa doblada, en particular con un espesor de al menos 5 mm. Por consiguiente, la sección 4c con forma de arco, en su conjunto, puede estar configurada como una placa inclinada, vista en la dirección de rotación. Esto permite una inclinación de la cara 8 interior sobre la sección 4c con forma de arco y, al mismo tiempo, hacia el exterior, un ángulo de inclinación adecuado del miembro 4 de mezclado sobre la pared en el recipiente de mezclado.

La herramienta 1 de mezclado consiste preferiblemente en acero, de manera particularmente preferible, en acero inoxidable, con el fin de obtener una configuración adaptada al desgaste.

En una realización preferida, varias herramientas 1 de mezclado propuestas están dispuestas sobre un eje de accionamiento. En particular, las herramientas 1 de mezclado están dispuestas sobre el eje de accionamiento de manera que los miembros de mezclado individuales de la herramienta de mezclado barran sustancialmente toda la superficie interior del recipiente de mezclado durante una rotación de 360° del eje de accionamiento. De esta manera, se garantiza que ninguna región de volumen del recipiente de mezclado quede fuera durante el procedimiento de mezclado.

En los ensayos con las herramientas de mezclado propuestas, se ha encontrado que el par de arranque al iniciar el mezclador se reduce en comparación con las herramientas de mezclado convencionales ya en el caso de los recipientes de mezclado no llenados. En los ensayos con diferentes niveles de llenado (en este caso usando arena de cuarzo) y diferentes velocidades de rotación de la herramienta de mezclado, se encontró que, en la herramienta de mezclado propuesta, no sólo el par de arranque es menor cuando se inicia el procedimiento de mezclado, sino que el par promedio se reduce también en su conjunto. Al mismo tiempo, la calidad del mezclado en las diferentes muestras producidas con las herramientas de mezclado propuestas y las herramientas de mezclado convencionales no mostró diferencias significativas con respecto a la extinción determinada por medio de una medición de extinción usando un fotómetro ($\lambda = 690 \text{ nm}$). Dependiendo del nivel de llenado, podría encontrarse un ahorro de energía de hasta el 20% en comparación con las herramientas de mezclado convencionales.

Números de referencia

- 1 Herramienta de mezclado
- 2 Abertura
- 3 Dirección de rotación
- 4 Miembro de mezclado
- 4a Borde frontal del miembro de mezclado
- 4b Parte posterior del miembro de mezclado
- 4c Sección con forma de arco
- 5 Nervio lateral
- 6 Nervio central
- 7 Brazo de soporte
- 8 Cara interior del miembro de mezclado
- 9a Inclinación del nervio lateral
- 9b Inclinación del nervio central
- 9c Inclinación de la sección con forma de arco
- 10 Eje del brazo de soporte
- 11 Altura del miembro de mezclado
- 12 Anchura del miembro de mezclado
- 13 Lado de entrada en el miembro de mezclado
- 14 Lado de salida en el miembro de mezclado

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta de mezclado adecuada para mezcladores con un recipiente de mezclado, que puede ser fijada por medio de un brazo (7) de soporte a un eje de accionamiento que se extiende a través del recipiente de mezclado y puede hacer girar la herramienta de mezclado en una dirección (3) de rotación, en la que la
5 herramienta de mezclado comprende el brazo (7) de soporte y un miembro (4) de mezclado dispuesto sobre el brazo (7) de soporte, en la que el miembro (4) de mezclado tiene una abertura (2) que atraviesa el miembro (4) de mezclado desde un lado (13) de entrada a un lado (14) de salida en la dirección (3) de rotación, en la que el lado (13) de entrada en el miembro (4) de mezclado tiene una sección transversal mayor que el lado (14) de salida con el fin de generar un flujo convergente del material de mezclado opuesto a la dirección (3) de rotación con el
10 miembro (4) de mezclado durante la rotación, en la que la abertura (2) del miembro (4) de mezclado está configurada en una forma de arco o una forma de arco circular al menos en algunas regiones, preferiblemente en el lado del miembro (4) de mezclado orientado en dirección opuesta al brazo (7) de soporte, caracterizada por que el miembro (4) de mezclado comprende una sección (4c) con forma de arco, al menos un nervio (5) lateral y un nervio (6) central, y por que el miembro (4) de mezclado comprende, en cada uno de los dos lados de la sección (4c) con forma de arco, nervios (5) laterales que están conectados a través del nervio (6) central fijado al brazo (7) de soporte.
15
2. Herramienta de mezclado según la reivindicación anterior, caracterizada por que la abertura (2) del miembro (4) de mezclado se estrecha en una dirección opuesta a la dirección (3) de rotación, preferiblemente con caras (8) interiores inclinadas en el miembro (4) de mezclado.
- 20 3. Herramienta de mezclado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la distancia entre el lado (13) de entrada y el lado (14) de salida del miembro (4) de mezclado es al menos de 20 mm, más preferiblemente al menos de 40 mm.
4. Herramienta de mezclado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el miembro (4) de mezclado está configurado de una manera sustancialmente con forma de pala, con la abertura (2)
25 formando un recorte en el interior de la forma de pala.
5. Herramienta de mezclado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el miembro (4) de mezclado comprende en el lado (13) de entrada un borde (4a) frontal que está formado preferiblemente, visto en la dirección (3) de rotación, en la forma de un borde de pala, en particular, de manera que se estreche hasta un punto.
- 30 6. Herramienta de mezclado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la abertura (2) del miembro (4) de mezclado está orientada sustancialmente perpendicular al plano de rotación de la herramienta (1) de mezclado.



