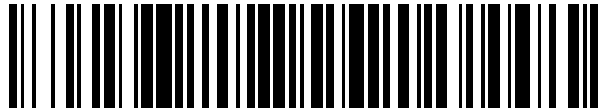


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 162**

51 Int. Cl.:

**F04C 7/00** (2006.01)

**E03F 1/00** (2006.01)

**F04C 15/06** (2006.01)

**B02C 18/00** (2006.01)

**B02C 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2012 PCT/NO2012/000045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2012 WO12173488**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2012 E 12800220 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2721299**

54 Título: **Bomba de anillo líquido de tipo tornillo con macerador integrado**

30 Prioridad:

**17.06.2011 NO 20110876**

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

**28.12.2017**

73 Titular/es:

**JETS INVEST AS (100.0%)**

**Myravegen 1**

**6060 Hareid, NO**

72 Inventor/es:

**ØVSTHUS, EIMUND y**

**ØVSTHUS, AKSEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 648 162 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**

Bomba de anillo líquido de tipo tornillo con macerador integrado

5 La presente invención se refiere a una bomba de anillo líquido de tipo tornillo con un triturador o macerador integrado, que incluye un carcasa de bomba con una entrada y una salida y, dentro de la carcasa, un rotor de tornillo helicoidal giratorio, estando provisto dicho rotor en un extremo, el extremo de entrada de la carcasa de bomba, de un triturador y estando el otro extremo, el extremo de salida de la carcasa de bomba, conectado a un árbol que puede proporcionarse habitualmente para el rotor así como a una unidad de accionamiento en forma de un motor, preferiblemente un motor eléctrico.

10 Las bombas de anillo líquido con un triturador del tipo anterior se conocen comúnmente donde la bomba y la unidad de accionamiento, generalmente un motor eléctrico, se construyen juntas formando una sola unidad. Con tal solución, la producción se simplifica y los costes se reducen, principalmente debido al hecho de que se requieren menos piezas de construcción. Estos tipos de bombas son ahora las bombas más utilizadas en el mercado para generar vacío y al mismo tiempo triturar las aguas residuales en sistemas de alcantarillado al vacío.

15 En la patente europea 0 454 794 del mismo solicitante, a partir de la cual se conocen las características del preámbulo de la reivindicación 1, se muestra un ejemplo de una bomba de tornillo helicoidal de tipo anillo líquido convencional del tipo mencionado anteriormente accionada por un motor eléctrico y provista de un macerador integrado. El macerador incluye una parte fija unida al extremo de entrada de la carcasa de bomba y una parte giratoria conectada al extremo de entrada del árbol de rotor. Cada una de las partes fija y giratoria está provista de cuchillas de corte de interacción, diseñadas para cortar piezas más grandes de material tal como papel, tela o excrementos en piezas pequeñas antes de entrar en el rotor y en la carcasa de rotor de la bomba.

20 Este tipo de macerador conocido es muy efectivo en cuanto a la capacidad de maceración, pero representa un obstáculo para el flujo de las aguas residuales a través de la bomba y por tanto reduce la eficiencia de bombeo de la bomba.

25 El documento WO 2006/058605 A1 describe una bomba que tiene una hélice axial con palas helicoidales para aspirar líquido a través de una abertura de admisión,

Con la presente invención, se proporciona una solución de macerador mejorado en el que se mantiene la capacidad de maceración y la eficacia, pero donde la eficacia de la bomba se mejora enormemente.

La invención se caracteriza por las características definidas en la reivindicación independiente 1 adjunta.

Las reivindicaciones independientes 2 - 3 definen realizaciones preferidas de la invención.

30 La invención se describe además a continuación con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en sección transversal de una bomba de anillo líquido de tipo tornillo con macerador integrado según la invención,

La figura 2 muestra una vista ampliada de una parte de la bomba que se muestra en la figura 1 que incluye el rotor de tornillo, la tapa extrema y las partes fija y giratoria del macerador,

35 La figura 3 muestra a mayor escala el cortador giratorio del macerador, y

La figura 4 muestra la parte fija del macerador, como se muestra en las figuras 1 y 2,

La figura 5 muestra el diseño combinado de cortador giratorio y rotor de tornillo helicoidal con una indicación del patrón de flujo continuo de tal diseño,

40 La figura 6 es un diagrama que muestra la eficacia de bomba de una bomba con el tipo anterior de cortador giratorio y con el cortador giratorio de acuerdo con la presente invención,

La figura 7 es un diagrama que muestra la capacidad de una bomba con el tipo de cortador giratorio anterior y con el cortador giratorio de acuerdo con la presente invención.

45 La figura 1 muestra, como se menciona anteriormente, una solución de bomba de anillo líquido 1 (motor no mostrado) de acuerdo con la presente invención. Incluye una carcasa de bomba 2 y un rotor de tornillo helicoidal 4. La unidad de bomba como tal, incluye además una parte de entrada 3 con una entrada (conexión de entrada) 5. El rotor de tornillo 4 con alas 16 previstas helicoidalmente está previsto sobre un árbol 18 que puede ser un componente individual o común para el motor y la bomba. La carcasa de rotor 2 está conectada además a una parte de salida o parte de cámara de presión 6 con una salida (parte de conexión) 7.

50 Las partes principales de la unidad de bomba 1, es decir, la parte de entrada 3, la carcasa de rotor 2 y la parte de salida 6 están provistas de elementos de sellado intermedios 8, 9 (ver figura 2) y se mantienen juntas en una conexión estanca mediante tornillos adecuados 10.

Como se ve en las figuras 1 y 2, la bomba 1 comprende además un triturador 11 que incluye un cortador giratorio 12 fijado al extremo exterior del árbol de tornillo helicoidal 4 mediante un tornillo roscado 14 y una parte fija 13 unida a una placa de carcasa de triturador 15 mediante otros tornillos roscados adecuados 16.

5 El cortador giratorio 12 gira libremente dentro del cortador fijo 13 y cuando la bomba está en marcha, el líquido que incluye partículas más grandes, tales como textiles, etc., pasa por los cortadores, triturándose así las partículas (mediante los cortadores) en trozos finos evitándose la obstrucción y finalmente la parada de la bomba.

10 Las figuras 3 y 4, respectivamente, muestran a mayor escala el cortador giratorio 12 y el cortador fijo 13. El cortador fijo 13 está provisto de dedos que sobresalen hacia dentro 17 (con respecto al tornillo helicoidal) que tienen bordes o cuchillas de corte con borde de ángulo de corte positivo 19. Por otro lado, la característica inventiva del cortador giratorio 12 es el diseño de las herramientas de corte en las que cada herramienta tiene bordes o cuchillas de corte 20 previstas en alas curvadas respectivas 21, teniendo dichas alas la forma de las alas de una hélice de bomba. Cada ala 21, según se muestra en la figura 3, se extiende desde una parte frontal del cortador (extremo de entrada con respecto a la bomba) y termina en una aleta o parte posterior circular 22 complementaria a una parte frontal 24 (ver figura 2) del tornillo helicoidal 4 al que está unida. De preferencia, las alas helicoidales 21 del cortador giratorio 12 se corresponden con y tienen la misma dirección que las alas 16 del rotor de tornillo helicoidal 4. Por otro lado, la dirección de unas ranuras entre los dedos 17 del cortador fijo 13 es opuesta.

En la parte frontal de una de las alas 21 se proporciona además una protuberancia o saliente 23 que se extiende hacia delante y más allá de las herramientas de cortador de ala 21. El propósito del saliente 23 es repeler cualquier pieza compacta de metal o similar y, de ese modo, proteger el triturador de daños.

20 Por tanto, con el nuevo diseño descrito anteriormente, el cortador giratorio 12 de acuerdo con la presente invención no solo tiene forma para triturar material blando, sino que también está diseñado para ayudar en el bombeo del líquido a través del macerador y hacer así que la bomba sea más eficiente y efectiva.

Pruebas.

25 Se realizaron pruebas con una bomba Jets 95 MB comparando la eficiencia, el potencial y la capacidad de trituración (corte) de una bomba que tenía el tipo anterior de cuchillas de cortador giratorio, con la misma bomba, pero con el nuevo tipo de cuchillas de cortador giratorio según la presente invención.

30 Las dos bombas de prueba con el macerador anterior y el nuevo, respectivamente, se probaron en las mismas condiciones, es decir, con la misma relación gas / líquido y las mismas condiciones de funcionamiento. En cada una de las pruebas, una «partícula» en forma de paño para fregar el suelo o fregona textil, de 60 cm de largo, fue aspirada con la bomba y utilizada como material para las pruebas de trituración. Los resultados de la trituración de la fregona textil se investigaron «manualmente», mediante comparación, midiendo del tamaño de las partículas trituradas para cada prueba, comparando visualmente el aspecto exterior de las partículas de cada prueba y mediante inspección, inspeccionando el interior de la bomba y midiendo el tiempo total que llevó macerar la fregona textil.

35 Además, se realizaron mediciones para comparar la capacidad y la eficiencia de las bombas para las dos pruebas. La figura 6 es un diagrama que muestra la eficiencia,  $Q / P$ , es decir, el volumen / efecto de fluido frente al grado (porcentaje) de vacío. La figura 7 muestra la capacidad  $Q$ , es decir, el volumen de fluido frente al grado de vacío para cada una de las bombas.

Resultados

40 La inspección visual mostró poca o ninguna diferencia entre las partículas trituradas de la bomba con el cortador anterior y las cuchillas antiguas en comparación con el cortador nuevo con sus cuchillas, ya que el tamaño de partícula y el aspecto exterior eran básicamente los mismos. El desmontaje y la inspección visual del interior de cada bomba mostraron también que no quedaban partículas de material en las bombas, estaban completamente vacías. Además, el tiempo que llevó triturar la fregona textil para cada una de las bombas fue de aproximadamente 90 segundos. Por tanto, la conclusión basada en la inspección manual es que las propiedades de trituración son las mismas para el macerador nuevo y para el macerador anterior.

50 Sin embargo, en cuanto a la eficiencia y capacidad, el macerador nuevo muestra grandes mejoras. Así, la figura 6 muestra que el aumento en la relación  $Q / P$  (relación entre volumen y efecto de fluido) frente al grado de vacío varía entre 10 % (en un vacío de 10 %) y 25 % (en un vacío de 60 %). Además, como se muestra en la figura 7, la mejora de capacidad, es decir, el volumen de fluido bombeado frente al grado de vacío varía entre 8 % (en un vacío de 10 %) y 15 % (en un vacío de 60 %).

55 Debe observarse que, aunque el ejemplo mostrado en los dibujos y descrito anteriormente incluye alas 21 con una curvatura, longitud y diseño visual particulares, la forma de las alas, dentro del ámbito de aplicación de las reivindicaciones, puede variar dependiendo del tamaño de la bomba y de la velocidad angular (RPM) para la cual está diseñada la bomba. De ese modo, las alas 21 del cortador giratorio 12 pueden tener una longitud y una curvatura diferentes de lo que se muestra en los dibujos. Además, las alas 21 del cortador pueden corresponderse con las alas del tornillo de bomba helicoidal 4 formando así un diseño de tornillo continuo, como se indica en la

figura 5, en el que las flechas indican el patrón combinado de flujo continuo del cortador y el rotor de tornillo helicoidal a través del cortador fijo y giratorio 13, 12, respectivamente, y además a lo largo del tornillo de bomba 4.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Bomba de anillo líquido de tipo tornillo (1) con un triturador o macerador integrado (11) que incluye una carcasa de bomba (2) con una entrada (5) y una salida (7) y un rotor de tornillo helicoidal giratorio (4) dentro de la carcasa de bomba (2), estando provisto dicho rotor de tornillo helicoidal (4) en un extremo, el extremo de entrada de la carcasa de bomba (2), del triturador o macerador (11) y estando el otro extremo, el extremo de salida de la carcasa de bomba (2), comunicado con una cámara de presión (6), estando previsto el rotor de tornillo helicoidal (4) sobre un árbol (18) que está conectado a una unidad de accionamiento que se presenta en forma de motor, de preferencia un motor eléctrico,
- 10 en el que el triturador o macerador (11) incluye un cortador giratorio (12) fijado al extremo de entrada del árbol de rotor de tornillo helicoidal (18) y un cortador fijo (13) fijado a una parte de carcasa (15) del triturador o macerador (11), en el que cada uno de los cortadores giratorio y fijo (12, 13) está provisto de herramientas o cuchillas de corte (20, 19), en el que el cortador giratorio (12) gira libremente dentro del cortador fijo (13) cuando la bomba está funcionando, y en el que cada herramienta o cuchilla de corte (20) del cortador giratorio (12) tiene un borde de corte previsto sobre un ala curvada (21),
- 15 caracterizada por que el cortador giratorio (12) tiene forma de hélice de bomba que ayuda en el bombeo de líquido a través del triturador o macerador (11), y por que el cortador fijo (13) está provisto, con respecto al rotor de tornillo helicoidal (4), de dedos que sobresalen hacia dentro (7) provistos de bordes de corte con un borde de ángulo de corte positivo.
- 20 2. Bomba de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la longitud y la curvatura de cada ala (21) del cortador giratorio (12) varían dependiendo del tamaño, la capacidad y la velocidad angular de la bomba.
3. Bomba de tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que las alas curvadas (21) del cortador giratorio (12) se corresponden con las alas (16) del rotor de tornillo helicoidal (4) y tienen su misma dirección, mientras que unas ranuras definidas entre los dedos (17) del cortador fijo (13) son dirigidas en una dirección opuesta.

25

Fig. 1

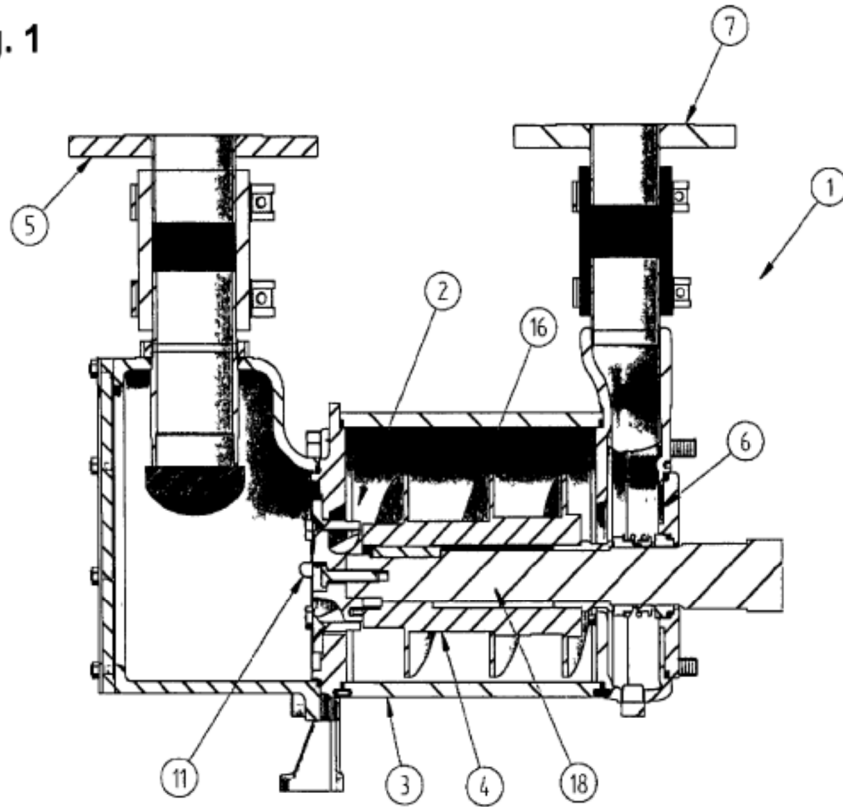


Fig. 2

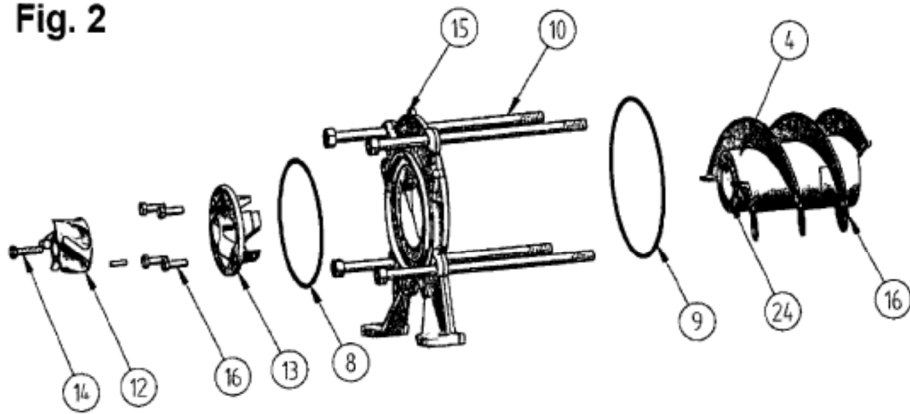


Fig. 3

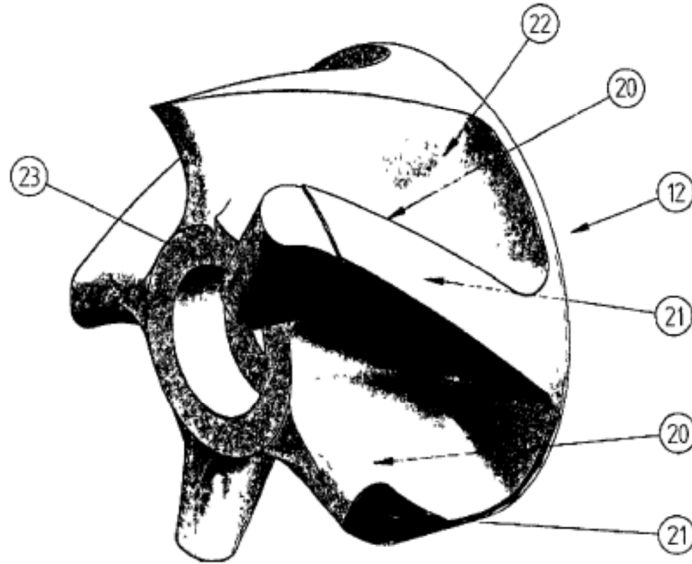


Fig. 4

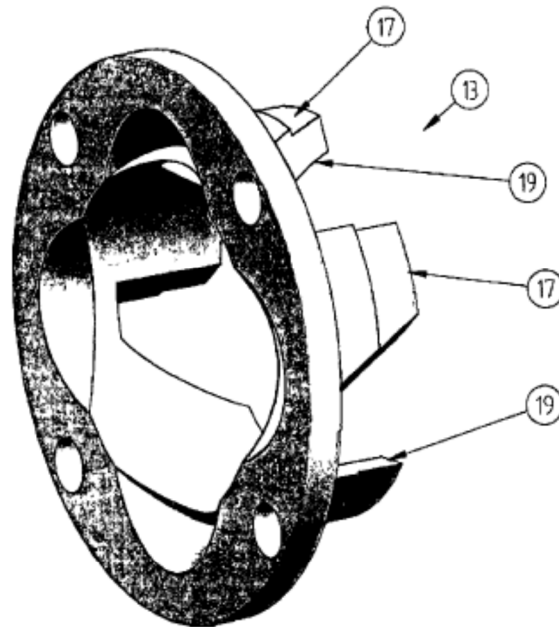


Fig. 5

