



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 727**

51 Int. Cl.:
F04C 2/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05768100 .9**

86 Fecha de presentación : **15.07.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1778980**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Bomba de tornillo sin fin excéntrica con accionamiento integrado.**

30 Prioridad: **10.08.2004 DE 10 2004 038 686**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

73 Titular/es: **Netzsch-Mohnopumpen GmbH**
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
95100 Selb, DE

72 Inventor/es: **Jaberg, Helmut;**
Schmidt, Dirk;
Schueler, Ralf;
Ribbe, Thomas y
Kreidl, Johann

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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 tornillo sin fin excéntrica con accionamiento integrado.

5 **Ámbito técnico**

La invención se refiere a una bomba de tornillo sin fin o bien bomba de tornillo sin fin excéntrica, tal como la que se utiliza en particular para transportar medios de alta viscosidad o bien mezclados con sólidos.

10

Estado de la técnica

Las bombas de tornillo sin fin excéntricas que corresponden al estado de la técnica, presentan la mayoría de las veces un estator exterior fijo y un rotor que corre dentro del mismo. El accionamiento del rotor se realiza la mayoría de las veces mediante un motor eléctrico externo, que está unido con el rotor mediante un eje articulado o flexible. En las siguientes explicaciones no se distinguirá ya entre bombas de tornillo sin fin y bombas excéntricas de tornillo sin fin, ya que ello no tiene ninguna repercusión sobre el principio que sirve de base a la invención.

Las bombas de tornillo sin fin excéntricas conocidas presentan no obstante una forma constructiva larga y precisan de mantenimiento, debido a la elevada cantidad de piezas móviles en el motor, eje articulado y bomba. Además, en un sistema como el indicado es necesaria, al menos en un lado de la bomba, una junta de estanqueidad respecto al eje articulado.

Una mejora esencial la representa aquí la disposición indicada en el documento DE 102 51 846 A1. Aquí el rotor de una bomba de tornillo sin fin excéntrica es a la vez también parte del motor. Con ello puede suprimirse en particular el eje articulado. Una disposición como la indicada tiene el inconveniente de que sólo pueden utilizarse rotores especiales, equipados con materiales magnéticos costosos. Además, debido a la disposición con forma de tornillo del estator, resulta un devanado del estator relativamente complejo, que también aquí da lugar a costes de fabricación relativamente elevados.

30

Otro principio de solución se presenta en el documento DE 43 13 442 A1. Así por ejemplo, tal como se da conocer en la figura 24, se indica una bomba de tornillo sin fin excéntrica con un estator elástico y un rotor que es accionado por un acoplamiento magnético. Mediante este sistema puede apoyarse el acoplamiento magnético con un cojinete sencillo, ya que la compensación del movimiento del tornillo sin fin se realiza mediante el estator elástico. Tales bombas no son adecuadas para elevadas presiones debido a la elevada elasticidad de los estatores sin envoltura.

35

El documento EP 0 357 317 B1 da a conocer un motor que a la vez puede ejecutar un movimiento de giro así como un movimiento de elevación, en relación con una bomba de tornillo sin fin excéntrica. También aquí se utiliza un estator elástico sin envoltura para compensar el movimiento excéntrico del tornillo sin fin. Con ello esta bomba tampoco es adecuada para elevadas presiones.

40

Otra solución se propone en el documento US 2 212 417, utilizándose un eje hueco.

45 **Presentación de la invención**

La invención tiene como tarea básica configurar una bomba de tornillo sin fin excéntrica tal que el par de giro necesario para el accionamiento de la bomba pueda aportarse sin elementos adicionales que prolonguen la forma constructiva de la bomba, así como sin juntas de eje o apoyos de eje y simultáneamente la bomba sea adecuada también para elevadas presiones.

50

Una solución correspondiente a la invención a esta tarea se indica en la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

El dispositivo correspondiente a la invención incluye una bomba de tornillo sin fin excéntrica con un estator 2 y un rotor 1 que corre dentro del mismo. Para el accionamiento del rotor 1 está previsto un motor de accionamiento, que está unido con el rotor. Este motor de accionamiento incluye un inducido 3, así como un devanado de estator 4. El inducido está configurado como inducido cilíndrico y gira, debido a su unión rígida con el rotor, sobre una trayectoria circular excéntrica dentro de un pote 5 aproximadamente cilíndrico. Este pote 5 está rodeado al menos parcialmente por un devanado de estator 4. Alternativamente puede estar integrado también el devanado del estator en este pote. Mediante una disposición como la indicada, tanto el accionamiento como la bomba ocupan extremadamente poco espacio, integrados en una sola unidad. A la vez, se simplifica bastante la estructura mecánica. Así no es necesaria ninguna junta de eje susceptible de fallo, ya que el rotor está completamente cerrado en el sistema compuesto por el estator y las tuberías conectadas. No se necesita ningún enlace o bien contacto del rotor con puntos situados fuera del sistema. Con ello, la bomba compuesta por rotor y estator puede embridarse sin uniones adicionales ni juntas de eje en una tubería existente.

65

Mediante el dispositivo correspondiente a la invención puede también suprimirse la etapa de conversión, como por ejemplo un eje articulado o también un eje flexible para la transformación de la rotación céntrica del motor de accionamiento en el movimiento excéntrico del rotor.

En una configuración especialmente ventajosa de la invención, se prevé un segundo inducido 3a como inducido aproximadamente cilíndrico. El mismo está dispuesto en el extremo del inducido 1 opuesto al primer inducido. También este inducido está rígidamente unido con el rotor y corre por lo tanto igualmente sobre una trayectoria circular excéntrica dentro de un segundo pote 5a. Este segundo pote está rodeado igualmente por un segundo devanado estatórico o bien contiene un segundo devanado estatórico.

Otro perfeccionamiento ventajoso de la invención consiste en que el motor esté realizado como inducido 3 y devanado de estator 4 en forma de un motor de reluctancia. Para ello presenta el devanado del estator bobinas para generar un campo magnético giratorio. En el rotor se encuentra una parte configurada ventajosamente con forma dentada de material magnético conductor o bien magnéticamente blando, como por ejemplo hierro. Al respecto se orientan los dientes en función del campo magnético. Mediante el giro del campo magnético puede lograrse así también un giro del rotor.

Se prevé una unidad de control para el control de las correspondientes partes del devanado del estator 4. La misma controla ahora el flujo de corriente a través del devanado estatórico tal que para generar un par de giro el flujo es conducido preferentemente a través de aquellas zonas del pote 5 que presentan una distancia mínima a la superficie del rotor 3.

Para el control correcto de las bobinas, se prevé ventajosamente un sensor de posición, que señala la posición exacta del rotor o inducido con respecto al estator. Un sensor de posición como el indicado puede realizarse por ejemplo también con ayuda de los imanes integrados en el rotor.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención, está diseñado el motor en forma de un motor asíncrono. Para ello está configurado el inducido como inducido de resistencia o bien preferentemente como rotor en cortocircuito. Además, se prevén en el devanado del estator devanados para generar un campo giratorio. Mediante el campo giratorio se inducen tensiones en los devanados del rotor o bien en la estructura conductora del rotor, que en función de la resistencia eléctrica de los devanados o bien de la estructura conductora del rotor, dan lugar a las correspondientes corrientes. Estas corrientes originan a su vez un campo magnético y con ello un par de giro. Para el control de los devanados se prevé un circuito de control opcional, ventajosamente un convertidor de frecuencia, para generar las señales decaladas en fase de frecuencia variable para generar un campo giratorio con la frecuencia de giro deseada.

A elección pueden estar previstas en el rotor ranuras para alojar devanados del rotor.

Otro perfeccionamiento de la invención prevé que en el inducido 3 estén practicados agujeros ventajosamente axiales, a través de los cuales puede fluir el medio. Con ello ya no es necesario un canal de derivación para el medio. Resulta debido a ello una configuración del sistema especialmente compacta y ahorradora de espacio.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención están dispuestos los componentes magnéticos o bien imanes permanentes en el inducido, así como las bobinas en el estator, tal que se ejerza una fuerza predeterminada en dirección axial sobre el rotor. Especialmente ventajoso es que la fuerza axial actúe contraponiéndose con la misma intensidad a la presión de la bomba. Para vigilar la posición del rotor, se utiliza ventajosamente un regulador de posición, que controla la posición del rotor con ayuda de al menos un sensor de posición.

Otro perfeccionamiento de la invención prevé un rotor que puede deslizarse debido a la fuerza axial en dirección axial. Mediante esta posibilidad de deslizamiento, puede lograrse en la reducción del par de despegue en el arranque al arrancar la bomba. Igualmente puede de esta manera por ejemplo obturarse la salida de la bomba mediante el propio rotor. Alternativamente, puede evidentemente también accionarse mediante el movimiento axial del rotor un cuerpo de válvula. Esto permite en particular en bombas de dosificación una dosificación especialmente fina y libre de inercia.

En otro perfeccionamiento ventajoso de la invención se encuentran en el inducido bobinas polarizadas en contraposición a las bobinas que transmiten el par de giro al rotor. Mediante esta polarización de inversión controlable se genera en el rotor una fuerza que actúa en contraposición a la dirección del flujo del medio bombeado y con ello compensa o reduce las fuerzas hidráulicas generadas por el medio sobre las caras frontales del rotor. La cantidad necesaria de bobinas polarizadas a la inversa puede adaptarse de manera variable a la presión de impulsión generada.

Descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación sin que ello limite la idea general de la invención, en base a ejemplos de ejecución con referencia a los dibujos, modo de ejemplo.

La figura 1 muestra de forma general esquemáticamente un dispositivo correspondiente a la invención.

La figura 2 muestra de forma general un dispositivo correspondiente a la invención en vista en perspectiva.

La figura 3 muestra un dispositivo correspondiente a la invención con un segundo inducido.

La figura 4 muestra un dispositivo correspondiente a la invención con un segundo inducido en vista en perspectiva.

5 En la figura 1 se representa esquemáticamente un dispositivo correspondiente a la invención en una sección perpendicular al eje de giro. Una bomba de tornillo sin fin excéntrica presenta un rotor 1, que se mueve en un estator 2. El rotor 1 está unido rígidamente con un inducido 3. El rotor gira sobre una trayectoria excéntrica dentro del pote 5. El medio a impulsar recorre entonces el pote 5. Para generar el par de giro se prevé al menos un devanado del estator 4. El devanado del estator está integrado en el ejemplo de ejecución en el pote, pero puede preferentemente estar dispuesto
10 fuera del tope y con ello fuera del medio. El mismo puede no obstante también estar integrado opcionalmente en el pote, por ejemplo estar encapsulado. El devanado del estator presenta bobinas individuales. Estas bobinas pueden alimentarse de corriente opcionalmente mediante una unidad de control.

15 Para un control correcto de las bobinas se prevé ventajosamente un sensor de posición, que señala la posición exacta del rotor o inducido respecto al estator o el pote. Un sensor de posición como el indicado puede realizarse también por ejemplo mediante o con ayuda de los imanes integrados en el rotor.

La figura 2 muestra el sistema antes representado en vista en perspectiva.

20 En la figura 3 se representa otro dispositivo correspondiente a la invención con un segundo inducido 3a. Este segundo inducido está dispuesto en el extremo del rotor opuesto al del primer inducido. Correspondientemente, está asociado al segundo inducido también un segundo pote 5a, así como un segundo devanado del estator 4a para generar el par de giro. En una configuración como la indicada es ventajoso que ambos rotores estén configurados tal que generen fuerzas de empuje axiales contrapuestas entre sí, que mantengan ambos inducidos y el rotor en una posición
25 predeterminada. Para ello pueden estar configurados los inducidos ventajosamente al menos ligeramente con forma de cono.

La figura 4 muestra el sistema antes representado en vista en perspectiva.

30 Lista de designaciones

1	rotor
2	estator
35 3, 3a	inducidos
4, 4a	devanado
40 5, 5a	pote

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Bomba de tornillo sin fin excéntrica, que incluye un estator (2) y un rotor (1) que corre dentro del mismo, así como un motor de accionamiento para accionar el rotor, que está unido con el rotor (1), incluyendo un devanado de estator (4), un inducido (3, 3a), que está configurado como inducido aproximadamente cilíndrico,

caracterizada porque

el inducido gira en una trayectoria circular excéntrica dentro de un pote (5) aproximadamente cilíndrico, en el que está dispuesto el devanado del estator (4), estando unidos rígidamente el inducido y el rotor.

2. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según la reivindicación 1,

caracterizada porque

está dispuesto un segundo inducido (3a) como inducido aproximadamente cilíndrico en el extremo del rotor (1) opuesto al del primer inducido y que gira sobre una trayectoria circular excéntrica dentro un pote (5a) aproximadamente cilíndrico, en el que está dispuesto el segundo devanado del estator (4a).

3. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizada porque

varios rotores (1), con en cada caso un inducido (3) siguiente, están dispuestos en una cadena de inducidos y rotores.

4. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

en el inducido (3) están previstos imanes permanentes, imanes de reluctancia o materiales magnéticamente blandos.

5. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

está prevista una unidad de control que controla las correspondientes partes del devanado del estator (4) en función de la posición del rotor (3) tal que se ejerce sobre el rotor un par de giro, conduciéndose ventajosamente el flujo magnético a través de aquellas zonas del pote (5) que presentan una distancia mínima a la superficie del inducido (3).

6. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

el inducido (3) presenta agujeros a través de los que puede fluir el medio.

7. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

en el inducido (3) están dispuestos imanes permanentes y además las bobinas (4) tal que se ejerce sobre el rotor (1) una fuerza axial previamente determinada.

8. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

en el inducido (3) están dispuestos imanes permanentes o bien bobinas (4) en grupos, actuando ventajosamente las fuerzas axiales de los distintos grupos sobre el rotor en direcciones contrapuestas.

9. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según la reivindicación 7 u 8,

caracterizada porque

el rotor puede deslizarse mediante la fuerza axial en dirección axial.

ES 2 294 727 T3

10. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según la reivindicación 7 u 8,

caracterizada porque

5 para reducir el par de despegue al arrancar la bomba, se ejerce una fuerza axial adicional o bien se ejecuta un movimiento axial adicional.

11. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según la reivindicación 7 u 8,

caracterizada porque

se incluye un movimiento axial adicional para obturar la salida de la bomba o para accionar un cuerpo de válvula.

12. Bomba de tornillo sin fin excéntrica según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque

se incluye un movimiento axial adicional para obturar la salida de la bomba o para accionar un cuerpo de válvula.

Fig. 1

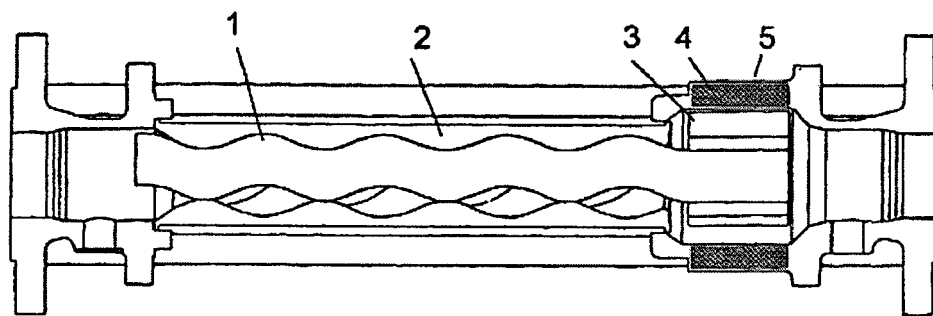


Fig. 2

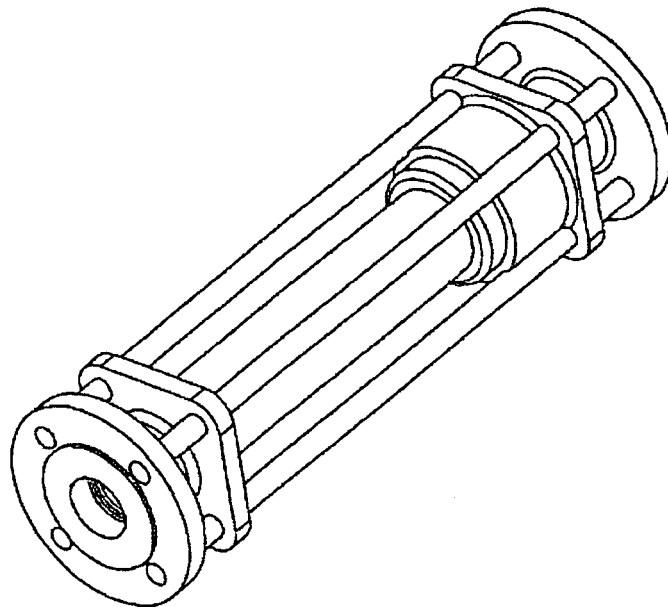


Fig. 3

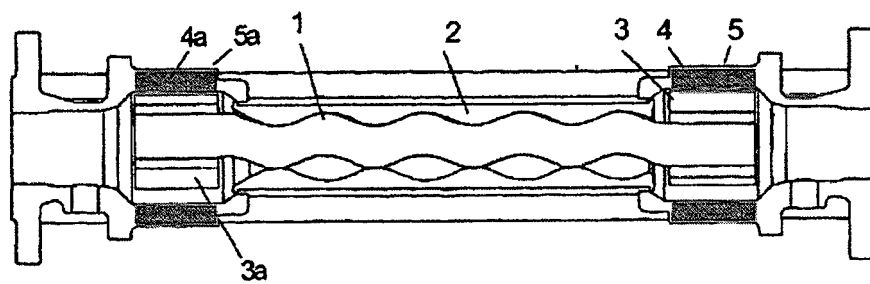


Fig. 4

