

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 484**

51 Int. Cl.:

**B02C 4/02** (2006.01)

**F16H 37/04** (2006.01)

**B02C 4/42** (2006.01)

**F16H 1/22** (2006.01)

**B02C 4/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2017 E 17170038 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3401017**

54 Título: **Molino de rodillos para piensos y alimentos con un engranaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.04.2020**

73 Titular/es:

**BÜHLER AG (100.0%)  
Gupfenstrasse 5  
9240 Uzwil, CH**

72 Inventor/es:

**RICKENBACH, DANIEL;  
MARK, DANIEL;  
HOLENSTEIN, PHILIPPE y  
SCHINDLER, KASPAR**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 755 484 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

Molino de rodillos para piensos y alimentos con un engranaje

La invención se refiere a un molino de rodillos para piensos y alimentos con un engranaje.

5 El molino de rodillos para piensos y alimentos según la invención se emplea especialmente en el procesamiento de cereales en instalaciones de molienda (especialmente para moler trigo blando, trigo duro, centeno, maíz y/o cebada) o en instalaciones de molienda especiales (especialmente el descascarillado y/o la molienda de soja, trigo sarraceno, cebada, espelta, mijo/sorgo, pseudocereales y/o legumbres), en la producción de piensos para animales de granja y domésticos, peces y crustáceos; en el procesamiento de semillas oleaginosas; en el procesamiento de biomasa y en la producción de pellets energéticos; en instalaciones industriales de maltería y molienda y en el procesamiento de cacao en grano, frutos secos y café en grano.

10 Un molino de rodillos para piensos y alimentos comprende normalmente al menos dos rodillos que se accionan en direcciones opuestas y, en su caso, a diferentes velocidades. Mediante la selección de la superficie de los rodillos, de la anchura del espacio de molienda, de la presión de apriete de los rodillos y de la diferencia de velocidad, el molino de rodillos para piensos y alimentos se puede utilizar en múltiples pasos del procedimiento.

15 En el caso de los molinos de rodillos para piensos y alimentos conocidos, los rodillos se accionan a través de correas y poleas de transmisión. Las correas están sometidas a un desgaste, de manera que las partículas de correa desprendidas puedan llegar al flujo de producto, lo que con vistas a la higiene hay que evitar. Además, el montaje y la conservación de un accionamiento por correa de este tipo resultan muy complicados, dado que es necesario retirar y volver a ensamblar una pluralidad de piezas individuales. Por otra parte, con frecuencia las correas y poleas de transmisión sólo se protegen mediante cubiertas de protección, por lo que por razones de seguridad resultan poco fiables.

20 El objetivo de la invención consiste, por lo tanto, en proponer un molino de rodillos para piensos y alimentos del tipo inicialmente descrito que evite los inconvenientes del molino conocido, que permita especialmente una construcción higiénica, un montaje y desmontaje más sencillos, así como una medición exacta de la presión de apriete de los rodillos, y que presente un grado de rendimiento mayor que el de los dispositivos según el estado de la técnica.

Esta tarea se resuelve con un molino de rodillos para piensos y alimentos con un engranaje y con una pluralidad de rodillos según la reivindicación independiente.

30 El engranaje comprende una caja de cojinete en la que se alojan un árbol de entrada, un primer árbol de salida y un segundo árbol de salida.

El árbol de entrada y el primer árbol de salida se disponen perpendiculares el uno respecto al otro, mientras que el primer árbol de salida y el segundo árbol de salida se disponen de forma paralela.

El árbol de entrada y el primer árbol de salida están mecánicamente unidos a través de un par de ruedas dentadas cónicas.

35 El primer árbol de salida y el segundo árbol de salida también están mecánicamente unidos a través de un dispositivo de transmisión del par de giro.

El dispositivo de transmisión del par de giro se diseña preferiblemente a modo de un par de engranajes rectos, disponiéndose una de las ruedas dentadas en el primer árbol de salida y la otra rueda dentada en el segundo árbol de salida.

40 El dispositivo de transmisión del par de giro se puede diseñar alternativamente como engranaje CVT. Así se obtiene la ventaja de que la transmisión y la reducción entre el primer y el segundo árbol de salida se pueden regular sin escalonamientos y de manera muy sencilla, sin necesidad de cambiar, por ejemplo, las ruedas dentadas de un par de engranajes rectos.

45 El primer árbol de salida se emplea para el accionamiento del primer rodillo del molino de rodillos para piensos y alimentos.

El segundo árbol de salida se emplea para el accionamiento del segundo rodillo.

Cuando el molino de rodillos para piensos y alimentos comprende más de dos rodillos, el engranaje puede estar provisto de otros árboles de salida adicionales accionados tanto por el primer árbol de salida, como también por el segundo árbol de salida.

50 La invención permite una construcción compacta e higiénica y se puede utilizar para mejorar los molinos de rodillos para piensos y alimentos ya existentes, dado que el engranaje según la invención se puede montar por uno de los lados e instalar con un esfuerzo relativamente reducido.

55 En los molinos de rodillos para piensos y alimentos según el estado de la técnica, por ejemplo, por el documento DE 410 300 C, el accionamiento o las poleas motrices se disponen con frecuencia por uno de los lados de los rodillos, disponiéndose el así llamado accionamiento de transmisión por el otro lado de los rodillos. La polea de transmisión

- 5 se tensa por medio de un dispositivo de tensado. Esto no sólo conduce a una sollicitación unilateral de los rodillos, que influye en la anchura del espacio, sino que también dificulta la determinación de la presión de apriete de los rodillos, dado que se tiene que tener en cuenta la fuerza de tensado de la polea de transmisión que depende de diferentes factores. Gracias a la disposición unilateral del accionamiento y de la transmisión, el engranaje según la invención permite el desacoplamiento de fuerzas transversales, por lo que la presión de apriete de los rodillos se puede determinar de manera más sencilla. Además se posibilita el empleo de motores eléctricos estándar para el accionamiento del árbol de entrada.
- El engranaje se diseña preferiblemente de forma que se pueda fijar en un bastidor de molino para el soporte de torsión.
- 10 Los ejes del árbol de entrada, del primer árbol de salida y del segundo árbol de salida se encuentran, conforme a la invención, en un plano común.
- Una disposición como ésta permite una construcción todavía más compacta del engranaje, de manera que el mismo también se pueda utilizar en condiciones de espacio limitadas.
- 15 El punto de intersección del eje del árbol de entrada con el eje del primer árbol de salida se dispone, según la invención, entre la rueda dentada cónica y el dispositivo de transmisión del par de giro.
- El punto de intersección se dispone especialmente entre la rueda dentada cónica y el engranaje recto del primer árbol de salida.
- También es posible disponer el punto de intersección entre la rueda dentada cónica y una rueda dentada o una polea de transmisión del engranaje continuo montadas en el primer árbol de salida.
- 20 Esta variante permite igualmente una construcción especialmente compacta del engranaje.
- La rueda dentada cónica del árbol de entrada se dispone preferiblemente por su extremo frontal.
- El primer árbol de salida y/o el segundo árbol de salida se apoyan preferiblemente en ambos lados.
- En una forma de realización con un dispositivo de transmisión del par de giro configurado como par de engranajes rectos, el par de engranajes rectos presenta con preferencia una relación de reducción, en especial del orden de entre 1:1,25 y 1:3.
- 25 La caja de cojinete rodea preferiblemente todo el engranaje. El árbol de entrada y el primer, así como el segundo árbol de salida se alojan lógicamente de manera que se puedan conectar un accionamiento o los rodillos, por ejemplo, a través de acoplamientos. Se prefiere una construcción cerrada del engranaje, puesto que de este modo no sólo se mejora la higiene de la línea de producto, sino que el propio engranaje se protege contra las condiciones ambientales con frecuencia duras.
- 30 El molino de rodillos para piensos y alimentos comprende al menos dos rodillos apoyados de manera rotatoria alrededor de un eje longitudinal.
- Al menos uno de los rodillos se apoya de forma fija y el otro de forma móvil, de manera que se pueda ajustar la anchura del espacio entre los rodillos.
- 35 De acuerdo con la invención, el molino de rodillos para piensos y alimentos comprende un engranaje como el que se ha descrito antes.
- El árbol de entrada se acopla a un accionamiento para el accionamiento del engranaje y, por consiguiente, de los árboles de salida.
- 40 El primer árbol de salida se acopla preferiblemente al rodillo dispuesto de forma fija y el rodillo móvil al segundo árbol de salida. También es posible un acoplamiento inverso, pudiéndose aplicar de forma análoga la siguiente descripción de las posibilidades de acoplamiento preferidas.
- De este modo, un molino de rodillos para piensos y alimentos con un engranaje según la invención se puede emplear de forma sencilla, compacta e higiénica. La disposición de poleas de transmisión y correas, que ocupan mucho espacio y que desde el punto de vista de la higiene no resultan especialmente ventajosas, se puede suprimir, por lo que también aumenta la seguridad de un molino de rodillos para piensos y alimentos. Además se puede proporcionar un molino de rodillos para piensos y alimentos provisto de fábrica de un accionamiento.
- 45 El rodillo fijo se acopla preferiblemente a través de un acoplamiento elástico al primer árbol de salida. En el caso del acoplamiento elástico se trata especialmente de un acoplamiento de garras.
- Por lo tanto, el primer árbol de salida se puede fijar de manera muy sencilla sobre un muñón del accionamiento de rodillo.
- 50 El rodillo móvil se acopla preferiblemente a través de un árbol cardán telescópico al segundo árbol de salida.
- Dado que el segundo rodillo se apoya de forma móvil para el ajuste del espacio entre rodillos y que la distancia entre el primer y el segundo árbol de salida del engranaje se ajusta, debido a la construcción, de forma fija, es posible resolver la problemática del desplazamiento de ejes de un modo sencillo y en poco espacio mediante el

acoplamiento al árbol cardán telescópico. Además, una conexión como ésta permite igualmente un rápido montaje y desmontaje del engranaje.

5 Por regla general, el segundo rodillo se utiliza con un número de vueltas más bajo que el del primer rodillo. Si se aporta material al espacio entre rodillos y si el segundo rodillo se encaja para el ajuste del espacio entre rodillos, el segundo rodillo se acelera debido a la fricción con el material. El engranaje según la invención, en especial el dispositivo de transmisión del par de giro, evita que el segundo rodillo adopte el número de vueltas del primer rodillo y asume casi una "función de frenado".

Figura 1 muestra la estructura esquemática de un engranaje según la invención y la

10 Figura 2 representa una vista esquemática sobre un molino de rodillos para piensos y alimentos con el engranaje según la invención.

En la figura 1 se ilustra esquemáticamente un engranaje 1. El engranaje 1 comprende una caja de cojinete 3 que, para mayor claridad, sólo se representa en parte. Se entiende que la caja de cojinete 3 rodea por completo al engranaje 1 y que puede estar formada por varias piezas.

15 El engranaje 1 comprende un árbol de entrada 4 alojado de forma rotatoria, cuyo eje se identifica con A. El árbol de entrada es accionado durante el funcionamiento de un molino de rodillos para piensos y alimentos por un accionamiento no representado. Por uno de los extremos 9 del árbol de entrada 4 se dispone una rueda dentada cónica 7.

20 El engranaje 1 comprende además un primer árbol de salida 5 y un segundo árbol de salida 6 dispuestos paralelos entre sí. Los ejes del primer y del segundo árbol de salida 5 y 6 se identifican con B y C. El primer y el segundo árbol de salida 5 y 6 se alojan también en la caja de cojinete 3. En la figura 1 sólo se ve esquemáticamente un apoyo unilateral. Sin embargo, conviene destacar que un apoyo bilateral se considera más ventajoso.

El árbol de entrada 4 y el primer y segundo árbol de salida 5 y 6 se disponen de manera que sus ejes A, B y C se encuentren en un plano común (en este caso el plano del dibujo). El árbol de entrada 4 se dispone perpendicular con respecto a los dos árboles de salida 5 y 6.

25 Para el accionamiento del primer árbol de salida 5, la rueda dentada cónica frontal 7 engrana en una rueda dentada cónica complementaria 7' dispuesta en el primer árbol de salida 5. Para el accionamiento del segundo árbol de salida 6, el engranaje 1 comprende un engranaje recto 8 y 8'. El engranaje recto 8 está dispuesto en el primer árbol de salida 5 y engrana en el engranaje recto complementario 8' del segundo árbol de salida 6. El par de engranajes rectos 8 y 8' también asume una función de frenado del segundo árbol de salida 6 cuando el segundo árbol de salida 6 se acopla a un rodillo que se impulsa con un número de vueltas menor que el del rodillo accionado por el primer árbol de salida 5.

Como se puede apreciar en la figura 1, el engranaje recto 8 y la rueda dentada cónica 7' del primer árbol de salida 5 se disponen, en relación con un punto de intersección X del eje A del árbol de entrada 4 con el eje B del primer árbol de salida 5, a lo largo del eje B del primer árbol de salida 5, a ambos lados del punto de intersección X.

35 Se proporciona, por lo tanto, una construcción muy compacta del engranaje 1.

Un engranaje 1 como éste se emplea en un molino de rodillos para piensos y alimentos 2 como el que se representa esquemáticamente en la figura 2. El molino de rodillos para piensos y alimentos 2 comprende un primer y un segundo rodillo 10 y 11. El rodillo 11 se puede mover para ajustar un espacio entre rodillos, mientras que el rodillo 10 se aloja de forma fija en un bastidor de molino de rodillos.

40 Para el accionamiento de los dos rodillos 10 y 11 se prevé un engranaje 1 por uno de los lados de los rodillos 10 y 11, pudiéndose ver en la figura 2 sólo la caja de cojinete 3 del engranaje 1.

45 El árbol de entrada 4 se acciona por medio de un motor 12. Para el accionamiento de los dos rodillos 10 y 11 se disponen en el primer árbol de salida 5, así como en el segundo árbol de accionamiento 6 sendos acoplamientos de garra elásticos 13 o un árbol cardán telescópico 14. El árbol cardán telescópico 14 permite un desplazamiento de ejes entre el eje de giro del rodillo 11 y el segundo árbol de salida 6, que se genera a causa del movimiento del segundo rodillo 11.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) que comprende al menos dos rodillos alojados de forma rotatoria (10, 11), apoyándose al menos uno de los rodillos (10) de forma fija y el otro rodillo (11) de forma móvil, y que comprende un engranaje (1) con una caja de cojinete (3) en la que se alojan:
- 10 - un primer árbol de salida (5) para el accionamiento de un primer rodillo (10) y
- un segundo árbol de salida (6) para el accionamiento de un segundo rodillo (11),
- 15 acoplándose el primer árbol de salida (5) a uno de los rodillos (10, 11) y el segundo árbol de salida (6) al otro rodillo (11, 10) y conectándose el primer árbol de salida (5) y el segundo árbol de salida (6) funcionalmente entre sí a través de un dispositivo de transmisión del par de giro (8, 8'),
- 20 caracterizado por que en el engranaje (1) se aloja además un árbol de entrada (4), acoplándose el árbol de entrada (4) a un accionamiento (12) y disponiéndose el árbol de entrada (4) y el primer árbol de salida (5) perpendiculares el uno respecto al otro, y disponiéndose el primer árbol de entrada (5) y el segundo árbol de entrada (6) de forma paralela, conectándose el árbol de entrada (4) y el primer árbol de salida (5) funcionalmente entre sí a través de un par de ruedas dentadas cónicas (7, 7'), encontrándose los ejes (A, B, C) del árbol de entrada (4), del primer árbol de salida (5) y del segundo árbol de salida (6) en un plano común y disponiéndose el punto de intersección (X) del eje (A) del árbol de entrada (4) con el eje (B) del primer árbol de salida (5) entre la rueda dentada cónica (7') del primer árbol de salida (5) y el dispositivo de transmisión del par de giro (8, 8') del primer árbol de salida (5).
- 25 2. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según la reivindicación 1, caracterizado por que la rueda dentada cónica (7) del árbol de entrada (4) se dispone en su extremo frontal (9).
3. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer árbol de salida (5) se apoya por ambos lados.
- 30 4. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el segundo árbol de salida (6) se apoya por ambos lados.
5. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de transmisión del par de giro (8, 8') se diseña como un par de engranajes rectos.
- 35 6. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según la reivindicación 5, caracterizado por que el par de engranajes rectos (8, 8') presenta una relación de reducción de entre 1:1,25 y 1:3.
7. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la caja de cojinete (3) rodea todo el engranaje (1).
- 40 8. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el rodillo (10) dispuesto de forma fija se acopla al primer o al segundo árbol de salida (5, 6) a través de un acoplamiento elástico, preferiblemente un acoplamiento de garras (13).
9. Molino de rodillos para piensos y alimentos (2) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el rodillo (11) dispuesto de forma móvil se acopla al primer o al segundo árbol de salida (5, 6) a través de un árbol cardán telescópico (14).

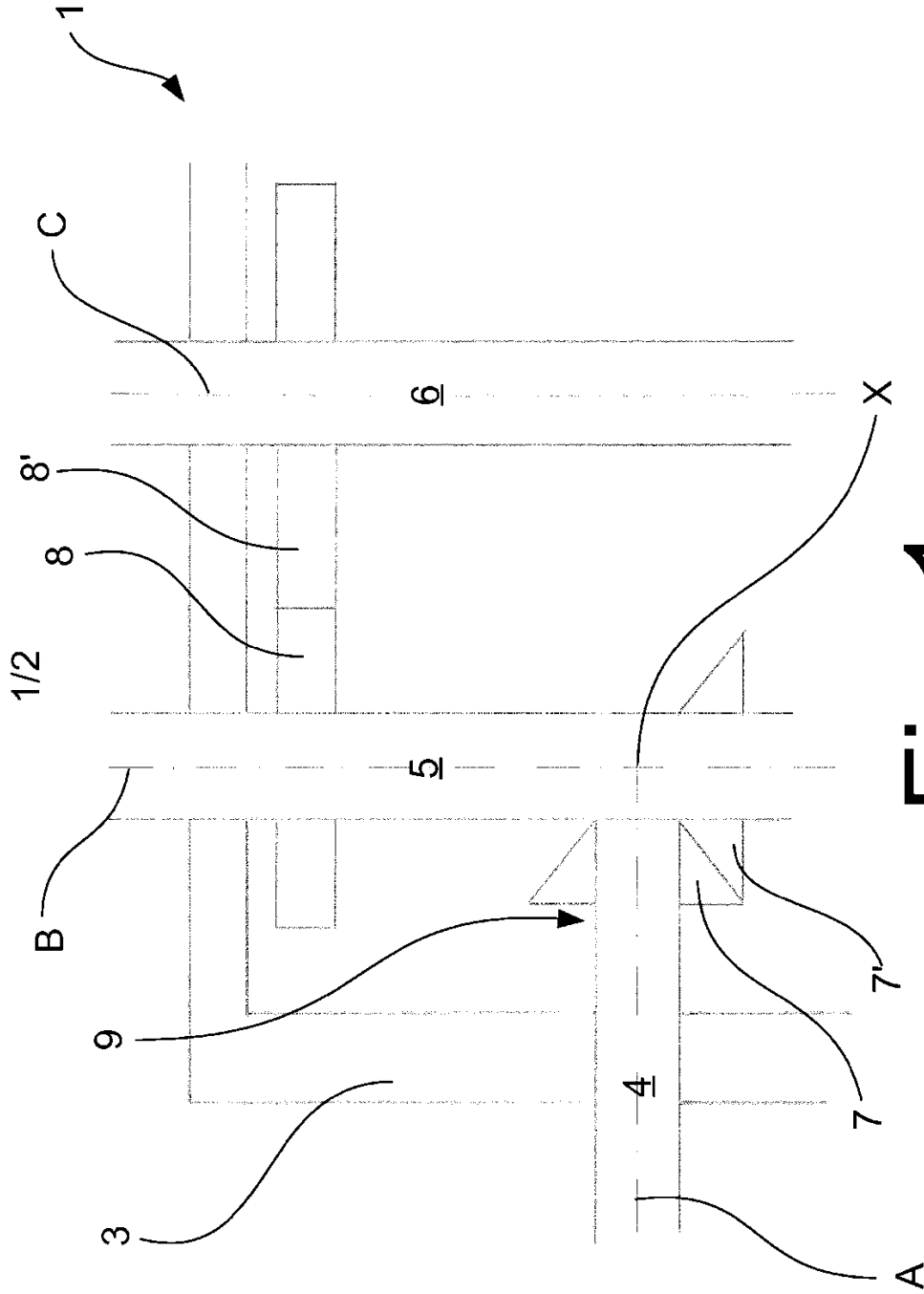


Fig. 1

2/2

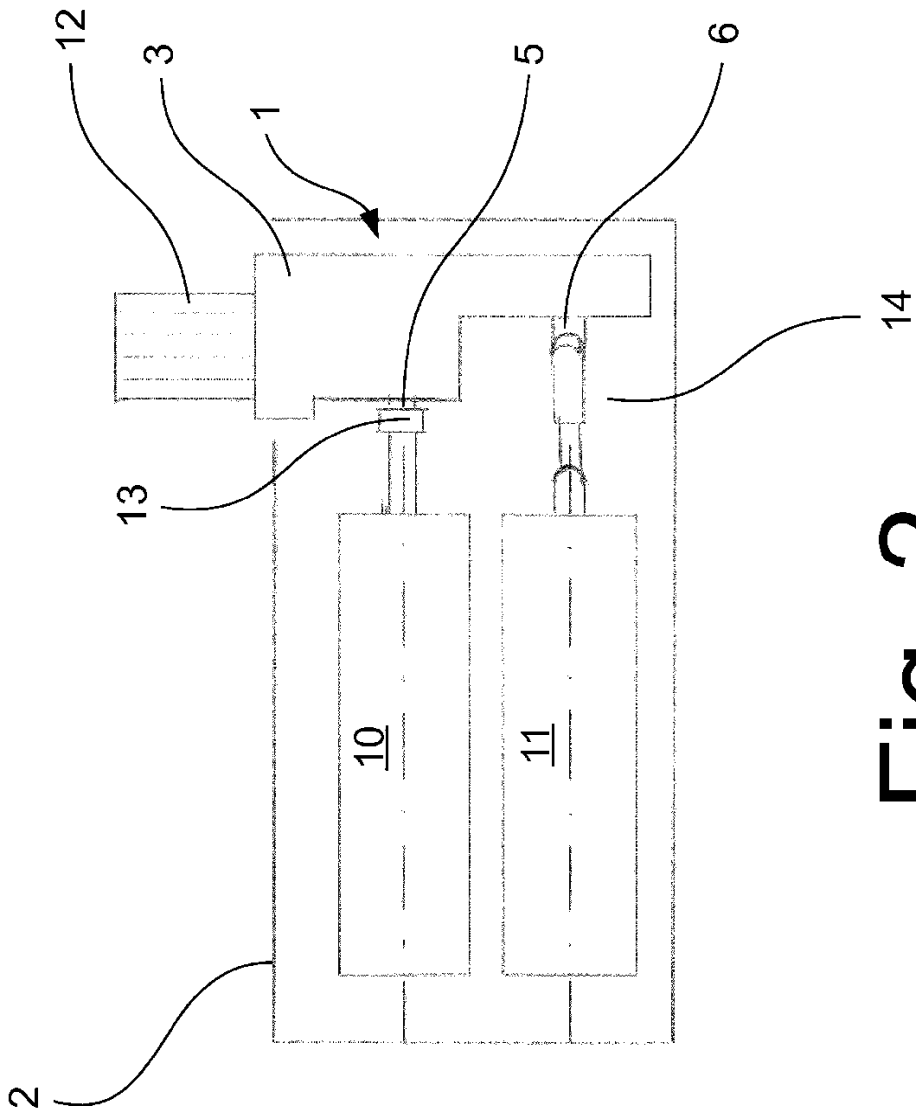


Fig. 2