

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 428 865**

51 Int. Cl.:

**A22C 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2011 E 11169341 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013 EP 2532244**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el ajuste de la comprensión en una bomba de celdas de paletas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.11.2013**

73 Titular/es:

**ALBERT HANDTMANN MASCHINENFABRIK  
GMBH & CO. KG (100.0%)  
Hubertus-Liebrecht-Strasse 10-12  
88400 Biberach, DE**

72 Inventor/es:

**STAUDENRAUSCH, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 428 865 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

Procedimiento y dispositivo para el ajuste de la compresión en una bomba de celdas de paletas

La invención se refiere a un procedimiento para el ajuste de la compresión en las cámaras de celdas de paletas así como a una celda de paletas en particular para la realización del procedimiento de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 7.

Dispositivos similares se dan a conocer en el documento EP0084219.

Cualquier bomba volumétrica pulsa al abrir las cámaras hacia la salida (lado de presión de la bomba), independientemente de la pulsación geométrica. Para ello deben darse las siguientes condiciones: - que el medio a transportar sea compresible; - que haya una diferencia de presión entre la salida y la cámara que se abre de la bomba. Al abrirse las cámaras hacia la salida tiene lugar una compensación de presión, que lleva a una pulsación. La presión en la última cámara antes de la salida puede ser mayor que en la salida. Entonces, al abrirse las cámaras tiene lugar un golpe de ariete en dirección hacia la salida del transportador. Por otro lado, también la contrapresión en la salida puede ser mayor que en la última cámara, de modo que tiene lugar un golpe de ariete en las cámaras que se abren. Estos golpes de ariete que se repiten se denominan pulsación. Repercuten únicamente en la precisión de las porciones expulsadas, dado que dentro de las porciones divididas expulsadas han tenido lugar de manera diferente muchos golpes de ariete.

Cuanto mayores son la diferencia de presión, el tamaño de cámara y la compresibilidad del medio, más grande es la pulsación en el flujo volumétrico. Si se usa una bomba de este tipo para producir porciones individuales, esto lleva inevitablemente a diferencias de peso de las porciones individuales.

Para evitar la pulsación, en el caso de una contrapresión elevada en la salida, puede aumentarse la presión de cámara o la compresión y de este modo adaptarse la presión de salida. De esta manera, al abrirse la cámara ya no tiene lugar prácticamente una compensación de presión en la salida.

En las bombas bomba de celdas de paletas convencionales, tal como se deduce en particular de la figura 5, se genera una presión elevada en las cámaras que transportan la masa pastosa. Después de la entrada para la masa pastosa en el transportador sigue una zona de compresión. Mediante la compresión de la masa a cargar, es decir, mediante una reducción del volumen de las cámaras cerradas, se aumenta la presión en la cámara. A este respecto se reduce el radio del contorno exterior, contra el que rasan las paletas de bomba y obturan la cámara.

De forma simplificada se supone que la compresibilidad del medio a cargar resulta de su porcentaje de gas. Este porcentaje de gas es, por lo general, aire que se introduce durante la producción del medio, por ejemplo relleno para embutido (de manera intencionada o no intencionada). Para el cálculo de la presión de cámaras puede suponerse por lo tanto para el porcentaje de gas del medio a cargar:  $p \times v = \text{const}$ .

Se intentó ya modificar la compresión. En el disco lateral superior, es decir en la tapa de la bomba de celdas de paletas, se encuentra, en el lado orientado a las cámaras, una ranura o cavidad, de modo que se produce una conexión entre las cámaras de celdas de paletas individuales en la zona de entrada. Mediante la longitud de esta cavidad puede influirse en que la cámara se cierre más tarde o más temprano o en que la compresión sea menor o mayor. Dado que, sin embargo, con un transportador se transportan siempre medios distintos con diferente compresibilidad, debe incorporarse una válvula de sobrepresión (véase la figura 5), a través de la que, en caso de sobrecompresión se devuelve la masa excedente a través del conducto de retorno a la zona de alimentación. Esto lleva a una carga indeseada o a un daño del medio a cargar y puede llevar por ejemplo en el caso de embutido crudo a "productos finales manchados". Además, a través de la cavidad en el disco lateral (en función de la longitud de la cavidad y de la compresibilidad del medio) se transforma la masa, lo que además puede ser perjudicial, en particular en el caso de productos sensibles.

Para la variación de la compresión puede utilizarse también un rotor con más o menos paletas o celdas. De esta manera las cámaras serán generalmente más pequeñas o más grandes. Con la misma disminución de tamaño de la cámara cerrada aumenta la presión de cámara tanto más cuanto más pequeña es la cámara antes de la compresión, y a la inversa:

$$V_2 = V_1 - V_{\text{compresión}}$$

$$P_2 = V_1 \times P_1 / (V_1 - V_{\text{compresión}})$$

donde  $P_1$ ,  $V_1$  son presión y volumen antes de la compresión,

$P_2$ ,  $V_2$  son presión y volumen después de la compresión, y

$V_{\text{compresión}}$  es el volumen comprimido.

Sin embargo, en este caso resulta la siguiente desventaja: para tener una pulsación geométrica del transportador, el contorno interior de bomba puede diseñarse geoméricamente sólo de manera precisa para un número de paletas.

Es decir, que aparecen fluctuaciones de peso cuando se usa un rotor con más o menos paletas. Además un reequipamiento correspondiente es costoso.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento mejorado para el ajuste de la compresión así como una bomba de celdas de paletas mejorada que permitan un ajuste sencillo de la compresión en las cámaras de celdas de paletas.

De acuerdo con la invención este objetivo se consigue con las características de las reivindicaciones 1 y 7.

De acuerdo con la presente invención, la compresión puede ajustarse ahora mediante variación de la dirección de las paletas, es decir mediante la variación de un contorno de guía de un dispositivo de guía para las paletas. Las paletas son radialmente móviles y se accionan por un rotor. En particular, las paletas están montadas a este respecto de manera radialmente desplazable en el rotor. A través de un dispositivo de guía, en particular una excéntrica tensora, se mueven las paletas en dirección radial hacia el contorno interior de la carcasa de bomba. Es decir, que la posición de las paletas se determina, por un lado, mediante el contorno interior de la carcasa de bomba y por otro lado por el dispositivo de guía, es decir en particular la excéntrica tensora, que está dispuesta de manera protegida frente a la torsión dentro de (por ejemplo en el centro) del rotor o de la bomba y en el caso de paletas no continuas una zona interior de las paletas alejada del contorno interior de la bomba guía a lo largo de un contorno de guía determinado.

La compresión puede ajustarse ahora mediante la variación de la dirección de las paletas, es decir mediante su posición radial o la distancia del borde delantero de paleta con respecto al contorno interior de la carcasa de bomba. Si ahora se guían las paletas de modo que las paletas de bomba no se guíen del todo fuera hacia el contorno interior de la carcasa de bomba, sino que se genere una distancia entre los bordes delanteros de las paletas y la pared interior, entonces no se consigue una alta compresión, o ninguna presión tan alta en la cámara de celdas de paletas al cerrarse completamente la cámara. La paleta corre, independientemente de cuánto se saque, hacia el contorno interior que se estrecha de la carcasa de bomba y entonces cierra la cámara. Hasta el cierre completo de la cámara de celdas de paletas, puede refluir hasta la siguiente cámara aún producto de llenado a través del intersticio entre paletas y pared interior.

El procedimiento de acuerdo con la invención y el dispositivo de acuerdo con la invención permiten un ajuste exacto de la compresión. Por lo tanto es posible una adaptación de la compresión a diferentes medios. Los medios pueden transportarse de manera muy especialmente cuidadosa, dado que nada de masa o poca masa debe desviarse a través de una válvula de sobrepresión. No tiene que recircularse nada de medio de llenado a través de una cavidad en el disco lateral. De acuerdo con la invención, mediante el ajuste exacto de la compresión puede ajustarse la presión en las cámaras de celdas de paletas de modo que no se produzca ninguna pulsación y por lo tanto se produzca una precisión de peso mejorada.

De manera ventajosa se ajusta la dirección de las paletas en una zona de ajuste que, observado en la dirección de giro de la bomba, se encuentra antes de la zona de compresión. La zona de compresión está definida como la zona en la que entre entrada y salida se reduce el tamaño de las cámaras de celdas de paletas, es decir, disminuye la distancia entre rotor y pared interior de la carcasa de bomba y las paletas cierran las cámaras de celdas de paletas. La zona de ajuste se extiende al menos desde el extremo de una zona de entrada hasta un punto inicial de la zona de compresión, en el que una paleta cierra una cámara de celdas de paletas, de modo que puede tener lugar una compensación de presión entre la zona de entrada y una zona en la que se reduce el tamaño de las celdas de paletas. Como zona de entrada de la bomba se entiende la sección que está dispuesta en una zona de la entrada, a través de la que se alimenta la masa pastosa. La dirección de las paletas se ajusta a este respecto en función de la compresión deseada, mediante lo cual se produce una variación de la posición de las paletas en dirección radial.

Las paletas pueden guiarse a este respecto para la reducción de la compresión de modo que las mismas, en la zona de ajuste, no se guíen a lo largo en contacto con el contorno interior de la carcasa de bomba, de tal manera que se genera un intersticio (preferentemente con una anchura de 0,5 - 10 mm) entre los extremos de paleta y la pared interior de la carcasa de bomba. Es decir, si se redujera la presión en la cámara de celdas de paletas, en la zona de ajuste se guían las paletas de modo que éstas sobresalgan menos en la dirección de la carcasa de bomba. Es decir, que la compresión en las cámaras de celdas de paletas puede ajustarse mediante la variación de la anchura y/o longitud de intersticio (es decir cuánto sobresale el intersticio en la dirección de giro o dónde se encuentra el punto en el que las paletas cierran la cámara).

El intersticio entre los extremos de paleta y la pared interior de la carcasa de bomba no debe extenderse más allá de la altura total de la paleta.

La variación de la dirección de las paletas puede tener lugar de manera sencilla mediante el cambio de un dispositivo de guía, en particular de una excéntrica tensora con un dispositivo de guía con diferente contorno de guía. El cambio de la excéntrica tensora puede tener lugar de manera sencilla, insertándose o enrosándose la excéntrica tensora por ejemplo de manera sencilla sobre un soporte fijo. Un cambio del dispositivo de guía puede realizarse de manera sencilla por el propio cliente.

Adicional o alternativamente, la variación de la dirección puede tener lugar también mediante ajuste del contorno de guía de un dispositivo de guía, en particular de la excéntrica tensora. Mediante el contorno de guía modificado tiene lugar por lo tanto una vía de conducción modificada de las paletas.

5 Alternativa o adicionalmente, la dirección de las paletas puede modificarse también de modo que en la zona de ajuste se dispone un elemento de guía, por ejemplo un elemento insertado, en la pared interior de la carcasa de bomba. El elemento de guía se extiende de manera ventajosa a lo largo de una parte de la altura de la pared interior de la carcasa de bomba o de la paleta, de tal manera que puede formarse también un intersticio entre los bordes delanteros de paleta y la pared interior de la carcasa de bomba. Es también posible que el elemento de guía se  
10 extienda a lo largo de toda la altura de la pared interior de la carcasa de bomba, de modo que la paleta se presione por la pared interior hacia dentro y se genere el intersticio entre el borde delantero de la paleta y la pared interior de la carcasa de bomba en la dirección de giro hacia el elemento de guía.

15 La solución con un elemento de guía es especialmente ventajosa para bombas de celdas de paletas con paletas continuas, que así mismo están montadas de manera desplazable en el rotor y cuyo movimiento radial, es decir desplazamiento hacia dentro o hacia fuera se determina exclusivamente a través del contorno interior de la carcasa de bomba. El elemento de guía puede encajarse; pero también puede desplazarse un segmento de la pared interior hacia dentro, es decir hacia el centro.

20 Mediante la fuerza centrífuga pueden correr las paletas con muy poco rozamiento y en particular en el caso de medios acuosos por sí mismas hacia fuera, incluso cuando se guían por la excéntrica tensora de modo que se produce una distancia con respecto a la pared interior. De esta manera puede ser ventajoso cuando el movimiento de las paletas hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba se limita por un dispositivo correspondiente. Un dispositivo de este tipo puede ser por ejemplo un elemento de guía, que, tal como se describió anteriormente, está dispuesto en el contorno interior de la carcasa de bomba. Un dispositivo de este tipo puede realizarse alternativa o  
25 adicionalmente también por un tope de las paletas en el rotor y/o una guía de la paleta en la excéntrica tensora, que limita un movimiento de la paleta en la dirección de la carcasa de bomba.

30 Una bomba de celdas de paletas para la realización del procedimiento presenta una carcasa de bomba, paletas, un rotor así como un dispositivo de guía para guiar las paletas en dirección radial. El dispositivo de guía está diseñado a este respecto de tal manera que en una zona de ajuste se genera un intersticio entre los extremos de paleta y la pared interior de la carcasa de bomba. Mediante el ajuste de la anchura o longitud de intersticio puede ajustarse la compresión o la presión en las cámaras de celdas de paletas.

35 De manera ventajosa, el intersticio presenta una anchura que se encuentra en un intervalo de 0,5 a 10 mm, por ejemplo con una cantidad de absorción de 0,2 – 10 l. La anchura y/o longitud de intersticio puede modificarse mediante una variación de la dirección de las paletas, mediante lo cual se modifica la compresión o la presión en las cámaras de celdas de paletas. El extremo del intersticio, es decir el inicio de la zona de compresión o el punto en el que la paletas cierran las cámaras de celdas de paletas, puede ajustarse por lo tanto en una zona entre el extremo  
40 de la zona de entrada y antes de la salida y se encuentra preferentemente más cerca de la entrada que de la salida. Así mismo puede ajustarse el principio del intersticio y puede llegar, visto en contra de la dirección de giro, hasta la zona de entrada o incluso hasta la zona de aspiración.

45 La bomba de celdas de paletas puede presentar varios dispositivos de guía intercambiables, en particular varias excéntricas tensoras con diferentes contornos de guía. Por lo tanto, mediante el cambio del dispositivo de guía puede ajustarse la dirección y por lo tanto, finalmente, la anchura y/o longitud de intersticio.

50 La excéntrica tensora puede presentar también un dispositivo para desplazar el contorno de guía y estar diseñada en particular en dos o varias piezas. Por lo tanto, la guía sobre distintos medios a cargar, se consigue mediante una variación de la posición ajustable de los segmentos de excéntrica tensora uno con respecto a otro. Es también posible retirar partes de la excéntrica tensora para modificar el contorno de guía. Mediante un dispositivo correspondiente para desplazar el contorno de guía puede tener lugar una adaptación de la compresión muy exacta y en particular también no escalonada.

55 El dispositivo de guía puede presentar también un elemento de guía en la zona de ajuste, que está dispuesto en la pared interior de la carcasa de bomba y se extiende en particular a lo largo de una parte de la altura de la pared interior de la carcasa de bomba o de las paletas. La invención se explica en detalle a continuación con referencia a las siguientes figuras. El ajuste de los contornos de guía puede efectuarse también de tal manera que el dispositivo de guía, en particular la excéntrica tensora, está montado de tal manera que su posición puede desplazarse en dirección radial, pudiendo estar montada de manera desplazable por ejemplo la excéntrica tensora en un agujero oblongo que se extiende hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba. Si, por ejemplo, se redujera la compresión, entonces el dispositivo de guía puede desplazarse hacia dentro y fijarse, de tal manera que el contorno de guía presente una distancia ampliada con respecto a la pared interior de la carcasa de bomba.

La figura 1 muestra esquemáticamente una bomba de celdas de paletas de acuerdo con la presente invención en representación en perspectiva.

La figura 2 muestra esquemáticamente una vista desde arriba de una bomba de celdas de paletas (sin disco

lateral) de acuerdo con la presente invención con una excéntrica tensora para una compresión elevada.

La figura 3 muestra esquemáticamente una vista desde arriba de una bomba de celdas de paletas (sin disco lateral) de acuerdo con la presente invención con una excéntrica tensora para una compresión baja.

5 La figura 4a muestra un corte a lo largo de la línea I-I en la figura 2, sin intersticio entre extremo de paleta y pared interior de la carcasa de bomba.

La figura 4b muestra un corte a lo largo de la línea I-I, con un intersticio entre extremo de paleta y pared interior de la carcasa de bomba.

La figura 4c muestra un corte a través de la bomba de celdas de paletas con un elemento de guía insertado.

10 La figura 4d muestra un corte a través de la bomba de celdas de paletas, que muestra una paleta con tope.

La figura 4e muestra un corte a través de la bomba de celdas de paletas que muestra una guía de la paleta en la excéntrica tensora, limitándose un movimiento de la paleta en la dirección de la carcasa de bomba.

La figura 5 muestra esquemáticamente una vista desde arriba de una bomba de celdas de paletas de acuerdo con el estado de la técnica.

15 La figura 6 muestra esquemáticamente una sección transversal a través de una bomba de celdas de paletas con paletas continuas.

La figura 7 muestra esquemáticamente una máquina de llenado.

20 La figura 1 muestra una bomba de celdas de paletas de acuerdo con la presente invención en representación en perspectiva. Las figuras 2 y 3 muestran una vista desde arriba de una bomba de celdas de paletas de acuerdo con la presente invención. La bomba de celdas de paletas es en particular parte de una máquina de llenado por ejemplo de la Serie VF600 de la empresa Handtmann. Tal como se deduce de las figuras 1 a 3, la bomba de celdas de paletas 1 presenta, para transportar masas pastosas, en particular relleno para embutido, una carcasa de bomba 3, así como una entrada 10 para la masa pastosa y una salida 11 para la masa en pociones. La entrada 10 está conectada por ejemplo con la salida de un embudo 101 (véase la figura 7), a través del que se alimenta la masa pastosa a la bomba de celdas de paletas 1. La salida 11 está conectada por ejemplo con un tubo de llenado 102 (véase la figura 7). A través del tubo de llenado 102 se empuja entonces la masa pastosa en porciones de manera conocida hacia la envoltura de embutido sujeta al tubo de llenado o una envoltura de embutido coextruida. La bomba de celdas de paletas 1 presenta en la carcasa de bomba 3 un rotor 5 dispuesto preferentemente de manera excéntrica, de manera desplazable en giro, que se acciona por un eje de bomba alrededor del eje A. El eje central A está dispuesto de manera excéntrica en la carcasa 3.

25 El rotor 5 presenta paletas 2 mostradas de manera radialmente desplazable, que con el contorno interior de la carcasa de bomba o la pared interior 4, la base 17 de la carcasa de bomba 3 así como el disco lateral o la tapa 9 de la carcasa de bomba forman cámaras de celdas de paletas 8 o celdas transportadoras. El rotor 5 está dispuesto alrededor de un dispositivo de guía, en este caso la excéntrica tensora 6. La excéntrica tensora está dispuesta preferentemente de manera excéntrica en la carcasa de bomba 3. La excéntrica tensora tiene la función de guiar en dirección radial las paletas montadas de manera radialmente desplazable en el rotor 5 de manera correspondiente a su contorno exterior de guía 7a,b. Es decir, que la posición de las paletas 2 se determina por un lado mediante el contorno interior de la carcasa de bomba y por otro lado mediante el contorno de guía de la excéntrica tensora 6. La excéntrica tensora está dispuesta de manera segura con respecto al giro. Tal como se deduce en particular de la figura 4a, de acuerdo con un ejemplo de realización preferido, el rotor puede tener rebajes que se extienden radialmente, en los que están montadas las paletas 2. Las paletas 2 tienen una sección posterior 20, que se apoya, y por lo tanto se guía, contra el dispositivo de guía 6, en este caso la excéntrica tensora. Una sección en forma de L 21, que sobresale por encima del extremo posterior 20 hacia dentro, se encuentra en una zona entre la guía 6 y la base 17. En la figura 4a, el dispositivo de guía 6 está diseñado de tal manera que el borde delantero de la paleta 14 se apoye contra la pared interior de carcasa 4. Mediante el giro del rotor 5 o de las paletas 2 puede transportarse de manera conocida masa pastosa a las celdas transportadoras 8 desde la entrada 10 hasta la salida 11.

30 La bomba de celdas de paletas puede dividirse en general en varias zonas, tal como se deduce en particular de las figuras 2 y 3. Una de estas zonas es la zona de aspiración S, otra es la zona de presión o zona de compresión K, separando una zona de obturación D de la zona de compresión K de la zona de aspiración S. La zona de compresión K comienza en la dirección de giro después de la entrada 10 en una zona 18, en la que se reduce el tamaño de las cámaras de celdas de paletas, es decir en la que se reduce el radio del contorno interior de la carcasa de bomba y las cámaras de celdas de paletas están cerradas por las paletas. Después del extremo 30 de la zona de compresión comienza la zona de salida 11. A esto le sigue la zona de obturación D, que separa la zona de presión de la zona de aspiración 5. La zona de aspiración comienza en un lugar en el que aumenta la distancia de tipo intersticio entre el rotor 5 y la pared interior 4 de la carcasa de bomba, de tal manera que se agrandan de nuevo las cámaras de celdas de paletas 8. La zona de aspiración discurre hasta el inicio de la entrada 10. En la zona de aspiración dominan

presiones de 0,005 a 1 bar. Tal como se muestra en la figura 1, la tapa o el disco lateral 9, en el lado orientado al espacio interior del transportador, puede presentar una superficie de ranura o rebaje 12 en la zona superior de la zona de aspiración. La superficie de ranura recubre, con la tapa cerrada, las cámaras de celdas de paletas 8 en la zona de aspiración y forma a este respecto un intersticio entre el lado inferior de tapa y el lado superior de paleta, cuyo tamaño corresponde esencialmente a la profundidad de ranura. Mientras que en la zona de compresión las cámaras de celdas de paletas 8 están esencialmente obturadas, por el intersticio 12 entre las celdas de paletas individuales se forma una conexión para generar una subpresión.

En las figuras 2 y 4a, las paletas 2 se apoyan en la zona de la entrada 10 y en la zona de compresión contra el contorno interior o la pared interior 4 de la carcasa de bomba 3. En la zona de compresión, las paletas 2 están desplazadas hacia dentro a través de la pared interior 4 y el contorno de guía 7a correspondiente. Desde la excéntrica tensora 6 se desplazan de nuevo hacia fuera las paletas entonces en la zona de aspiración S.

Para ajustar la presión en las cámaras de celdas de paletas 8, por ejemplo, que corresponde a la presión en la zona de salida 11, se adapta ahora la dirección de la paletas 2.

Para la reducción de la presión en las cámaras de celdas de paletas 8, es decir para la reducción de la compresión, se modifica el contorno de guía 7a, tal como se muestra en la figura 2, de manera correspondiente al contorno de guía 7b, tal como se muestra en la figura 3.

El contorno de guía se modifica en particular de modo que las paletas 2, antes del inicio 18 de la zona de compresión (en este caso tiene lugar la reducción del volumen de cámara) no se apoyen completamente fuera sobre el contorno interior de la carcasa de bomba, sino que con un pequeño intersticio de aproximadamente 0,5 a 10 mm se guían a lo largo con respecto al contorno interior. De este modo no se consigue ninguna alta compresión, dado que el volumen de cámara de salida es menor al cerrarse completamente la cámara de celdas de paletas 8.

La figura 4a muestra un corte longitudinal a lo largo de la línea I-I de la figura 2, apoyándose el extremo exterior de celda de paletas 14 o el borde delantero 14 contra la pared interior 4 de tal manera que no se genera ningún intersticio en una zona antes de la zona de compresión. La figura 4b muestra así mismo un corte longitudinal en una zona antes de la zona de compresión, donde sin embargo, debido al dispositivo de guía 6, la paleta 2 no se desplaza tanto hacia fuera como en la figura 4a, de modo se genera que un intersticio 15 entre los extremos de paleta, es decir el borde delantero de la paleta 14 y la pared interior 4 de la carcasa de bomba 3.

Tal como ya se mencionó, la variación de la dirección tiene lugar en una zona de ajuste antes del inicio 18 de la zona de compresión K. El punto 18 corresponde al punto en el que una paleta entra en contacto con la pared interior 4 de la carcasa de bomba y cierra la cámara de celdas de paletas correspondiente. El punto 18 se encuentra en una zona en la que se reduce la distancia entre rotor 5 y pared interior 4. Preferentemente, esta zona de ajuste se encuentra en una zona de la entrada 10 hasta el inicio 18 de la zona de compresión K. En cualquier caso el intersticio se extenderá al menos entre el extremo de entrada 10a hasta un punto 18, en el que las paletas 2 cierran las cámaras 8, de tal manera que puede tener lugar una compensación de presión entre cámara de celdas de paletas y zona de entrada o zona de aspiración.

Para disminuir la compresión, en el caso de la excéntrica tensora 6 mostrada en la figura 3, el contorno de guía 7b está desplazado hacia dentro en comparación con el contorno de guía 7a.

La paleta 2 discurre, independientemente de cuánto ha salido, sobre el contorno interior que se estrecha de la carcasa de bomba y a este respecto cierra la cámara. Hasta el cierre completo de las cámaras de celdas de paletas 8 puede refluir a través del intersticio 15 entre la paleta de bomba y la pared interior 4 aún masa pastosa hasta la cámara siguiente, de modo que se produce una reducción de la compresión.

Si ahora se adaptara la compresión a un medio de llenado determinado, de tal manera que la presión de cámara de celdas de paletas corresponda a la presión en la zona de salida, entonces puede modificarse el contorno de guía 7a,b de tal manera que se sustituya una primera excéntrica tensora con el contorno de guía 7a (figura 2) por una excéntrica tensora con otro contorno de guía 7b (figura 3). A este respecto, la excéntrica tensora 6 puede fijarse de manera sencilla por ejemplo mediante inserción, atornillado de manera fija a un soporte determinado. Preferentemente, entonces una bomba de celdas de paletas presenta varias excéntricas tensoras 6 con diferentes contornos de guía (para diferentes anchuras de intersticio s y longitudes L), que pueden cambiarse de manera correspondiente a un medio de llenado determinado para el ajuste de una presión de compresión deseada.

Es también posible que la excéntrica tensora 6 esté diseñada en dos o varias piezas, de modo que la adaptación a distintos medios a cargar pueda conseguirse mediante una variación de la posición ajustable de los segmentos de excéntrica tensora uno con respecto a otro. La distancia desde dos elementos de excéntrica tensora puede ajustarse y fijarse por ejemplo mediante un dispositivo de ajuste correspondiente. También es posible que puedan desmontarse uno o varios segmentos de la excéntrica tensora para modificar de manera correspondiente el contorno de guía. Alternativa o adicionalmente es también posible disponer el dispositivo de guía, es decir en este caso en particular la excéntrica tensora 6, de tal manera que su posición pueda desplazarse en dirección radial, es decir en una dirección hacia la carcasa de bomba, para ajustar así un contorno de guía 7a,b correspondiente. Para ello puede la excéntrica tensora 6 puede estar montada de manera desplazable por ejemplo en un agujero oblongo que

se extiende hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba. Mediante desplazamiento y fijación de la excéntrica tensora en el agujero oblongo puede ajustarse entonces una posición determinada y por lo tanto una ubicación determinada del contorno de guía 7a,b y con ello una anchura de intersticio determinada.

5 Por lo tanto mediante variación de la dirección de las paletas en dirección radial puede ajustarse la presión en las cámaras de celdas de paletas.

10 Sin embargo, la generación del intersticio 15 no puede tener lugar sólo mediante la modificación del contorno de guía 7a,b de la excéntrica tensora 6, sino adicional o alternativamente también mediante un elemento de guía en la pared interior 4 de la carcasa de bomba 3 en la zona de ajuste. Tal como se muestra en la figura 4c, en la zona de la base 17 está fijada una pieza de guía 13 correspondiente, de tal manera que se genera una distancia entre el extremo de paleta 14 o el borde delantero de la paleta 14 y la pared interior 4. El elemento de guía 13 puede utilizarse y fijarse (mediante atornillado, encaje con unión positiva) o también es posible, que el elemento de guía 13 esté diseñado como segmento de la carcasa de bomba 3 y pueda desplazarse hacia dentro y fijarse (por ejemplo mediante un tornillo de ajuste) de tal manera que resulte el intersticio 15. La anchura de intersticio 15 puede ajustarse entonces preferentemente de manera no escalonada. El elemento de guía 13 no debe extenderse a lo largo de toda la altura de la paleta 2 o la pared interior 4 de la cámara de celdas de paletas 8.

20 Una variación de la dirección a través del elemento de guía 13 es adecuada en particular para bombas de celdas de paletas con paletas continuas, tal como se muestra por ejemplo en la figura 6. Tal como puede verse en la figura 6, en este caso las paletas 2 están montadas igualmente de manera radialmente desplazable en el rotor 5, teniendo lugar la guía de las paletas de bomba únicamente a través del contorno interior de carcasa de bomba. Una bomba de este tipo se describe en detalle por ejemplo en el documento EP 0 432 388 B2. El desplazamiento debido al elemento de guía de las paletas para la generación de un intersticio 15, puede compensarse en el lado opuesto por un elemento insertado 50 (en este caso el los tornillos de ajuste) que puede desplazarse radialmente hacia fuera previsto en la pared interior 4 y/o las paletas de diferente longitud. También en este caso es válido que el elemento de guía 13 al menos se encuentra en una zona entre el extremo de entrada 10a y el principio 18 de la zona de compresión, de tal manera que el intersticio 15 se encuentra al menos en una zona desde el extremo de entrada 10a hasta el principio 18 de la zona de compresión. (El elemento de guía 13 no tiene que extenderse a lo largo de toda la zona desde el punto 10a a 18). En una forma de realización adicional con paletas continuas, no está previsto ningún elemento de guía 13 en la zona mencionada anteriormente. La guía tiene lugar a través del contorno de la pared interior 4 de tal manera que en la zona desde el punto 10a a 18 puede resultar el intersticio 15. Para ello puede usarse una longitud de paleta que permita la formación del intersticio. A este respecto es posible desplazar radialmente hacia fuera el elemento insertado, de tal manera que en la zona de ajuste mencionada anteriormente se genera el intersticio 15.

30 Es posible que mediante la fuerza centrífuga las paletas con muy poco rozamiento en la zona de ajuste, tal como se muestra en la figura 3, corran por sí mismas hacia fuera, en particular en medios muy acuosos.

35 Entonces es ventajoso cuando el dispositivo presenta un dispositivo para limitar el movimiento de las paletas hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba 3.

40 La figura 4d muestra una sección transversal parcial que muestra una paleta 2 con tope 16. El tope 16, por ejemplo, un pasador, choca con un movimiento de la paleta 2 hacia fuera contra el rotor 5 dispuesto fuera de la excéntrica tensora 6 y limita por lo tanto el movimiento hacia fuera, de tal manera que puede mantenerse el intersticio 15 en la zona de ajuste. La figura 4e muestra una posibilidad adicional de limitar el movimiento de las paletas 2 hacia fuera. En este caso las paletas 2 se guían en la excéntrica tensora 6 de tal manera que esté limitado un movimiento de la paleta 2 en la dirección de la carcasa de bomba. A este respecto, por ejemplo un talón 23 de la paleta puede discurrir en una ranura 24 correspondiente en la excéntrica tensora, o a la inversa, un talón de la excéntrica tensora en la ranura de la paleta.

45 La figura 4c muestra un elemento de guía 13, que puede estar diseñado tal como se describe en relación con la figura 4c, y que impide así mismo que la paleta "salga" antes de la zona de compresión.

Mediante la utilización de elementos de guía 13 con diferentes dimensiones y/o cambio de la excéntrica tensora, puede ajustarse la anchura de intersticio s y/o longitud l (es decir el punto 18 en el que se cierran las cámaras de celdas de paletas por las paletas) del intersticio 15 y por lo tanto la compresión.

50 A continuación se explica en detalle el procedimiento de acuerdo con la invención con referencia a las figuras.

En primer lugar se establecen vías de conducción de las paletas para distintos medios, mediante las cuales puede generarse una presión determinada en las cámaras de celdas de paletas 8 en la zona de compresión.

55 Para una masa pastosa determinada, que se cargará a través de la máquina de llenado, tal como se muestra en la figura 7, se utiliza por ejemplo una excéntrica tensora 6 determinada con un contorno de guía 7a,b correspondiente en la bomba de celdas de paletas. Adicional o alternativamente puede utilizarse un elemento de guía 13 correspondiente (véase la figura 4c).

En el caso de una compresión muy alta, se utiliza por ejemplo una excéntrica tensora, tal como se muestra en la figura 2, no produciéndose en este caso preferentemente ningún intersticio 15 en una zona entre el extremo 10a de la zona de entrada 10 y la zona de compresión, en este caso el lugar en el que se reduce el tamaño de las cámaras de celdas de paletas y se cierran las cámaras 8.

5 Cuando debe cargarse una masa pastosa, en la que debe reducirse la compresión, se utiliza una excéntrica tensora 6, que presenta un contorno de guía 7b de tal manera que se genera un intersticio 15 en la zona de ajuste, es decir al menos entre el punto 10a y el punto 18, en el que se cierran las cámaras 8. Alternativa o adicionalmente se usa un elemento de guía 13 correspondiente.

10 La masa pastosa a cargar se alimenta a este respecto a través de la entrada 10 de la bomba de celdas de paletas y se transporta en la dirección de giro en dirección a la salida 11. Las celdas de paletas tienen en este caso en la zona de la entrada 10 una distancia con respecto a la pared interior 4, por ejemplo en un intervalo de 0,5 a 10 mm, pudiendo ajustarse a través de la distancia, la compresión deseada. Las paletas 2 discurren entonces independientemente de cuánto se salgan de la excéntrica tensora 6, sobre el contorno exterior de bomba que se estrecha y cierran entonces la cámara completamente. Hasta el cierre completo de las cámaras de celdas de paletas 8 puede refluir a través del intersticio 15 entre la paleta 2 y la pared interior 4 de la carcasa de bomba aún producto de llenado hacia las cámaras siguientes, mediante lo cual se reduce la presión alcanzable en la cámara de celdas de paletas. También se influye en la compresión mediante la longitud del intersticio, es decir en qué punto 18 se cierran completamente las cámaras de celdas de paletas. Cuanto más largo o ancho es el intersticio 15, menor es la compresión.

20 En este caso, el intersticio se encuentra preferentemente al menos en una zona entre el extremo de zona de entrada 10a y el contorno interior que ya se estrecha de la carcasa de bomba 3.

Si en un proceso adicional se desea cargar otro medio, entonces el dispositivo de guía 6, 13 puede cambiarse o adaptarse de manera correspondiente, para adaptar la dirección de la paletas. Por lo tanto, puede ajustarse exactamente la presión en las cámaras de celdas de paletas 8 y adaptarse a la presión en la zona de salida 11 de tal manera que no se produzca ninguna pulsación y por lo tanto pueda conseguirse una precisión de peso mayor de las porciones cargadas. Las variaciones pueden realizarse de manera sencilla por el propio cliente.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ajuste de la compresión en las cámaras de celdas de paletas (8) en la zona de compresión de una bomba de celdas de paletas (1) para transportar masas pastosas, en particular relleno para embutido, en el que la compresión se ajusta mediante variación de la dirección de las paletas, y  
5 **caracterizado porque** las paletas (2) para la reducción de la compresión se guían de modo que en una zona de ajuste se genera un intersticio (15) entre los extremos de paleta (14) y una pared interior (4) de la carcasa de bomba (3) y en el que la compresión se ajusta mediante la variación de la anchura de intersticio (s) y/o longitud de intersticio.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la zona de ajuste, visto en la dirección de giro antes de la zona de compresión (K) se ajusta la dirección de las paletas (2) en función de la compresión deseada, de tal manera que se produce una variación de la posición de las paletas en dirección radial, en el que la zona de ajuste se extiende al menos desde el extremo (10a) de una zona de entrada (10) hasta un punto inicial (18) de la zona de compresión, en el que una paleta (2) cierra una cámara de celdas de paletas (8).  
10
3. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** la variación de la dirección de las paletas (2) se realiza mediante el cambio de un dispositivo de guía (6, 13), en particular de una excéntrica tensora (6), con un dispositivo de guía con diferente contorno de guía.  
15
4. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la variación de la dirección se realiza mediante ajuste del contorno de guía de un dispositivo de guía (6, 13), en particular de una excéntrica tensora (6).  
20
5. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se modifica la dirección de las paletas (2), previéndose en la zona de ajuste un elemento de guía (13) en la pared interior (4) de la carcasa de bomba (3).  
25
6. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el movimiento de las paletas (2) se limita hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba (3).  
30
7. Bomba de celdas de paletas, en particular para la realización del procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, con una carcasa de bomba (3), paletas (2), un rotor (5) y con un dispositivo de guía (6, 13) para guiar las paletas (2) en dirección radial, **caracterizada porque** el dispositivo de guía (6, 13) está diseñado de tal manera que antes de una zona de compresión (K) se genera un intersticio (15) entre los extremos de paleta (14) y la pared interior (4) de la carcasa de bomba (3), al menos desde el extremo de una zona de entrada (10a) hasta el inicio (18) de la zona de compresión (K), pudiendo modificarse la anchura de intersticio (s) y/o longitud de intersticio mediante una variación de la dirección de las paletas (2) y por lo tanto la compresión en las cámaras de celdas de paletas (8).  
35
8. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el intersticio (15) presenta una anchura (s) en un intervalo de 0,5 a 10 mm.
9. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada porque** la bomba de celdas de paletas (1) presenta uno o varios dispositivos de guía intercambiables (6, 13), en particular varias excéntricas tensoras (6) con diferentes contornos de guía (7a, 7b).  
40
10. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** la excéntrica tensora (6) presenta un dispositivo para desplazar el contorno de guía y está diseñada en particular en dos o varias piezas.
11. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** la bomba de celdas de paletas (1) presenta un elemento de guía (13) en la zona de ajuste, que está dispuesto en la pared interior (4) de la carcasa de bomba y se extiende en particular a lo largo de una parte de la altura de las paletas (2).  
45
12. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizada porque** la bomba de celdas de paletas (1) comprende un dispositivo para limitar el movimiento de las paletas hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba, en particular un elemento de guía (13), que está dispuesto en el contorno interior de la carcasa de bomba y/o un tope (15) de las paletas en el rotor (5) y/o una guía de la paleta en la excéntrica tensora (6), que limita un movimiento de la paleta (2) en la dirección de la carcasa de bomba (3).  
50
13. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la dirección de la paleta giratoria (2) en dirección radial se ajusta en función de la masa pastosa a cargar.
14. Bomba de celdas de paletas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el dispositivo de guía, en particular una excéntrica tensora (6), está montado de tal manera que su posición puede desplazarse en dirección radial y en particular la excéntrica tensora está montada de manera desplazable en un agujero oblongo que se extiende hacia fuera en la dirección de la carcasa de bomba.

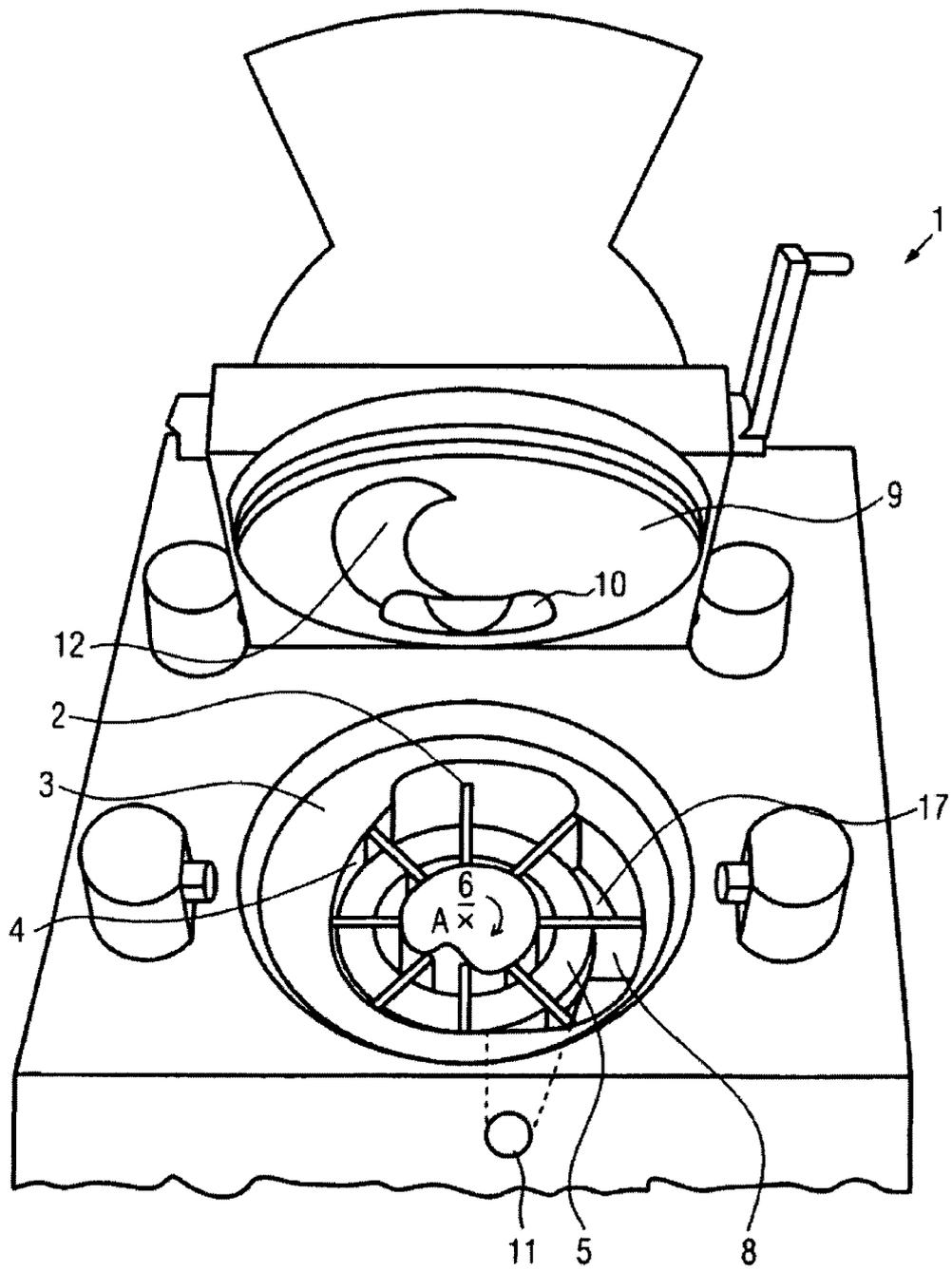


FIG. 1

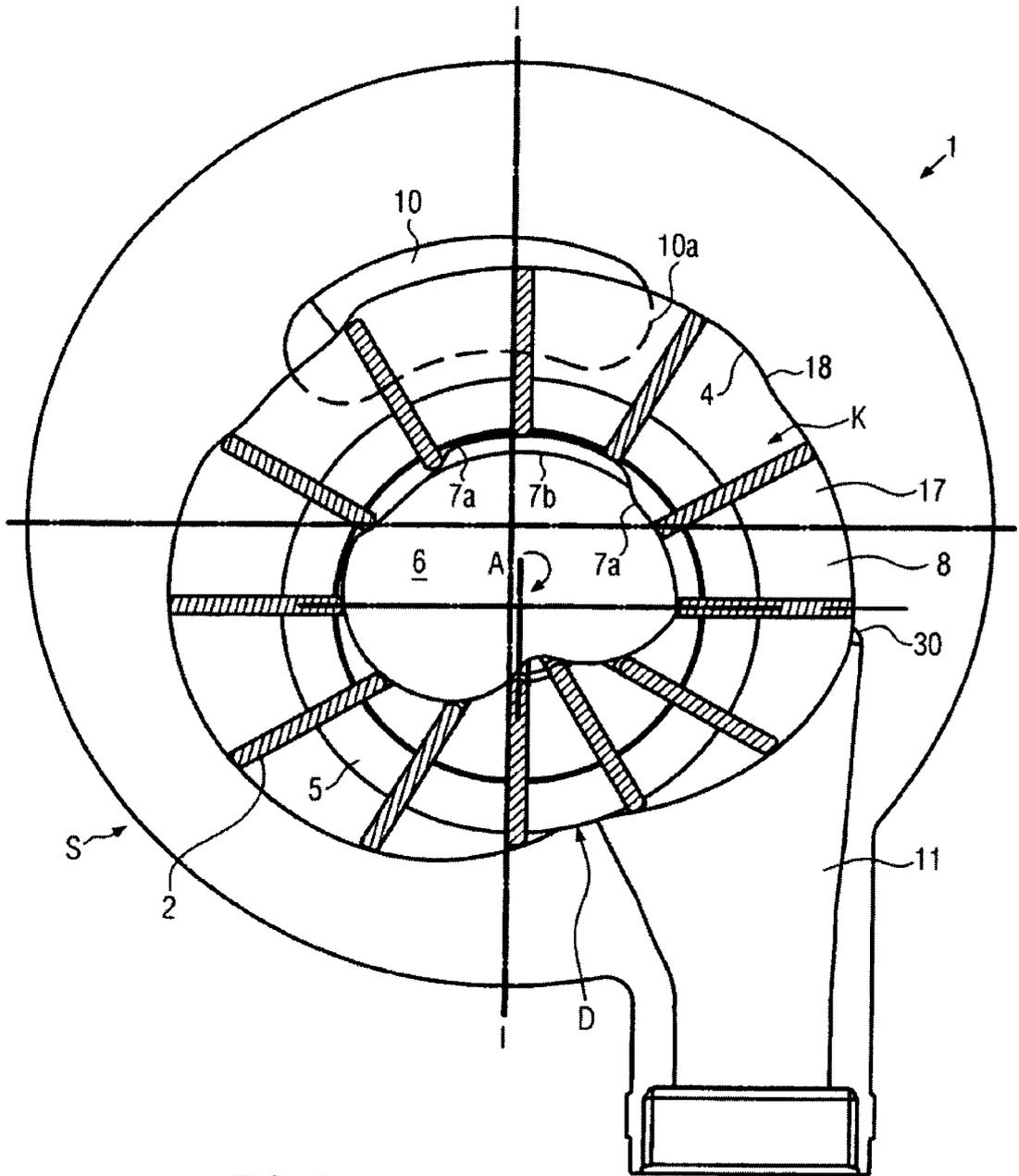


FIG. 2

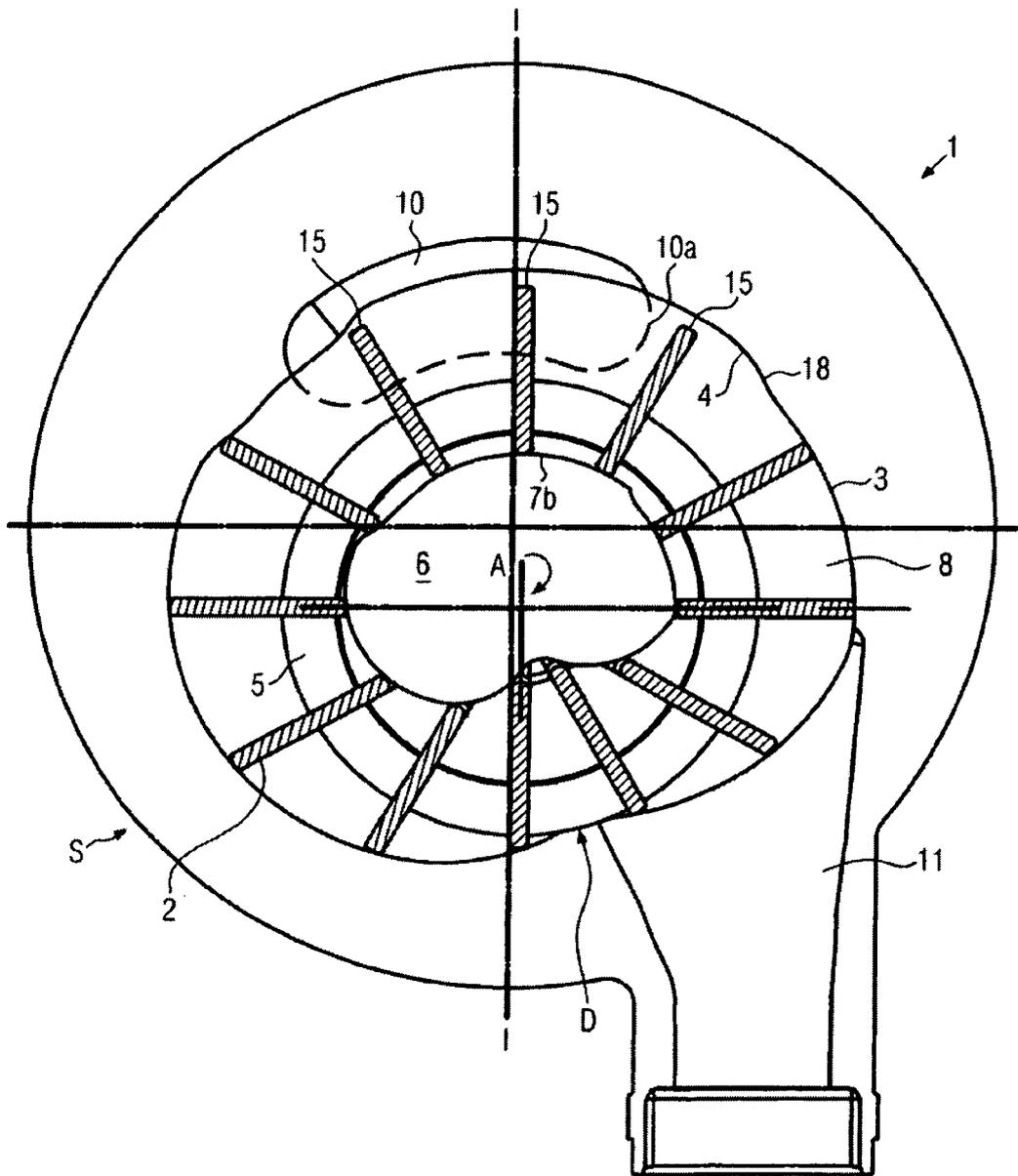
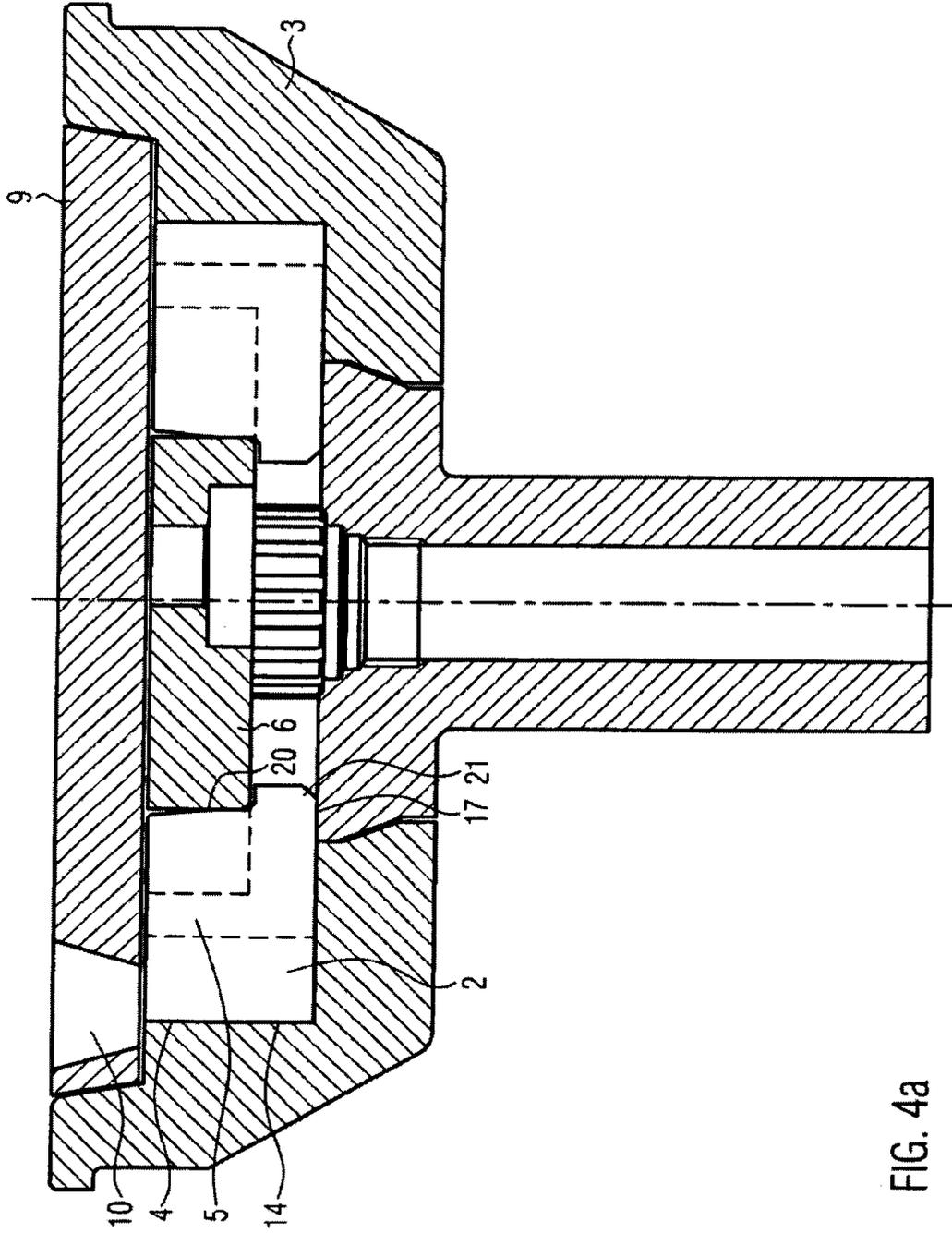
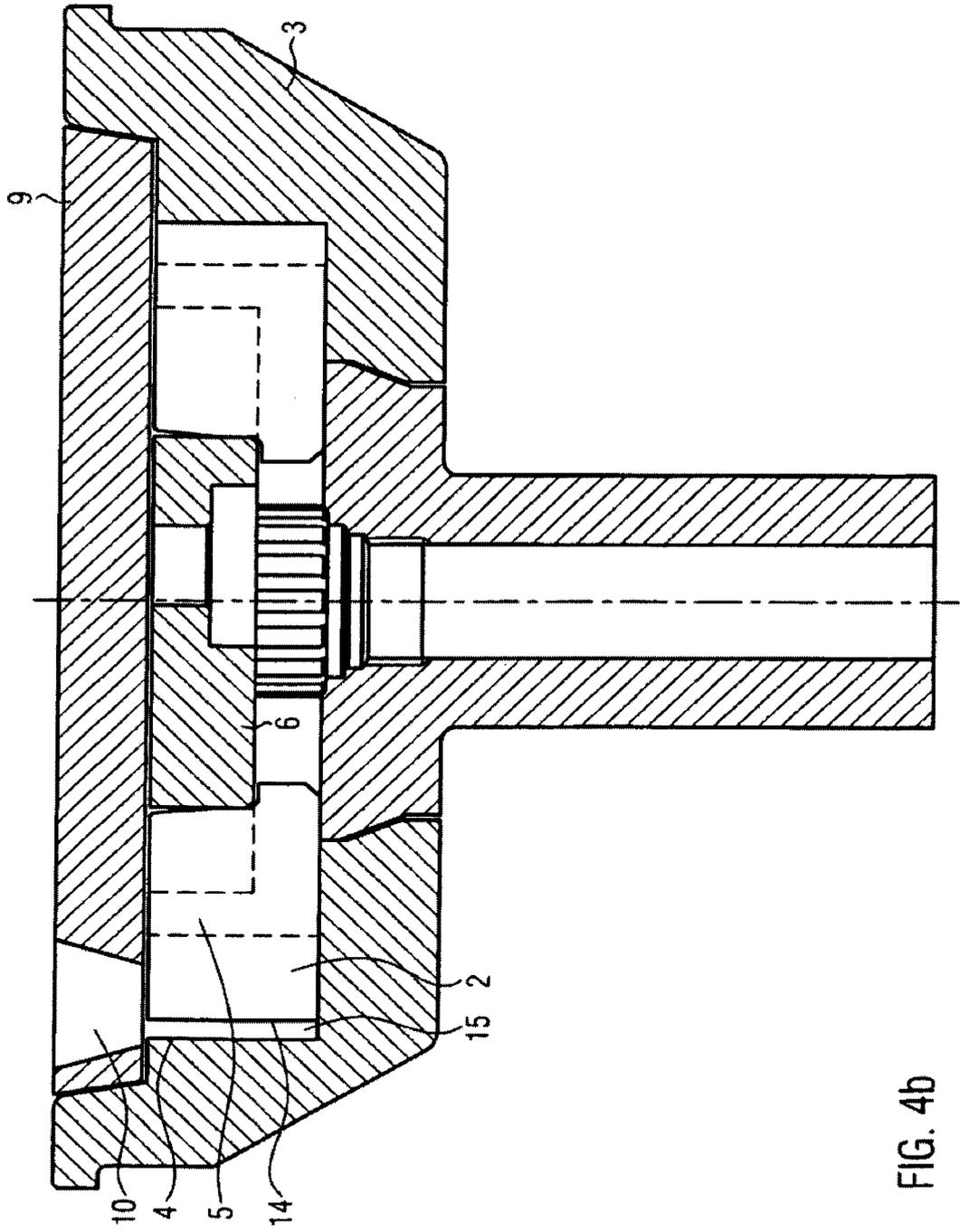
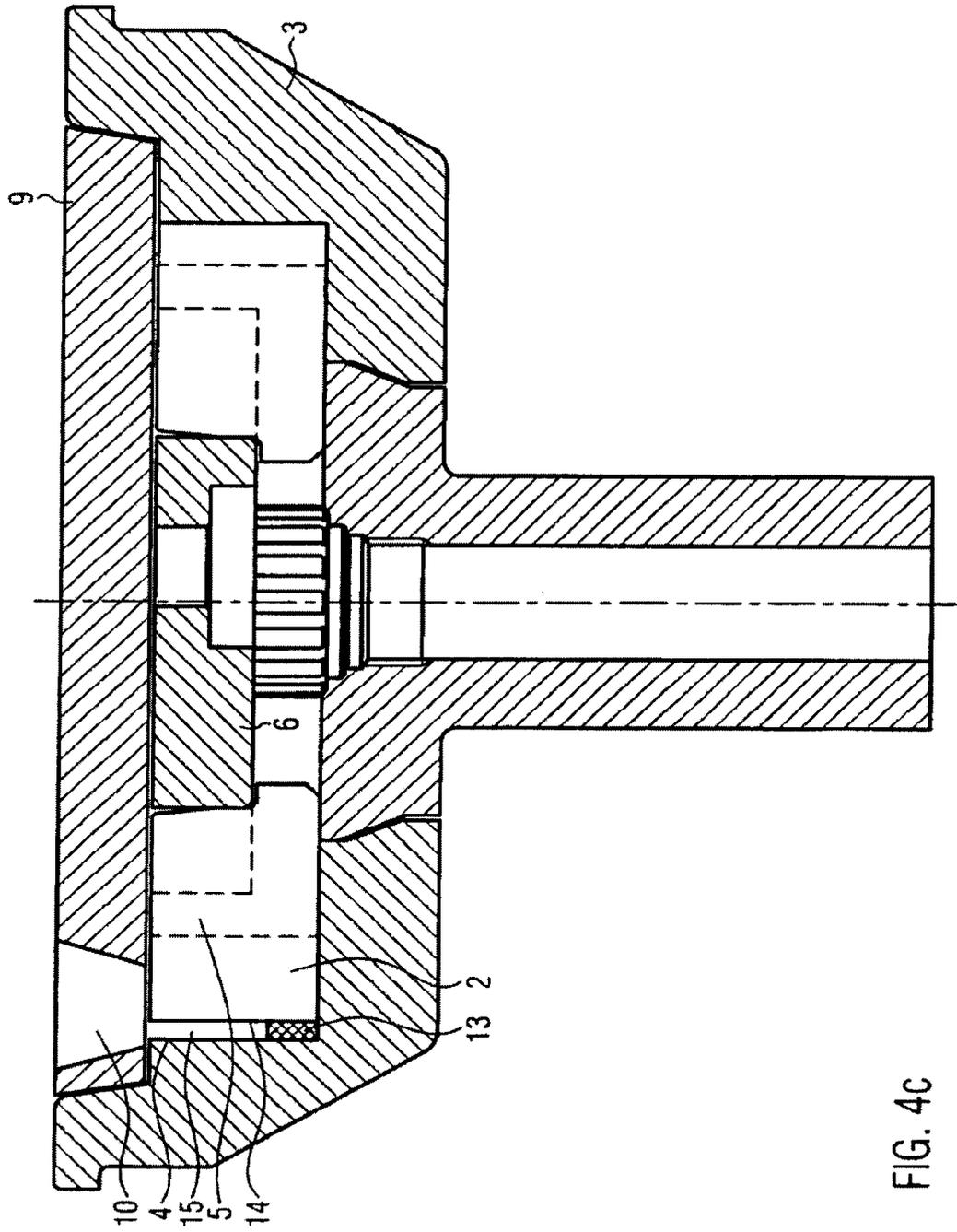


FIG. 3







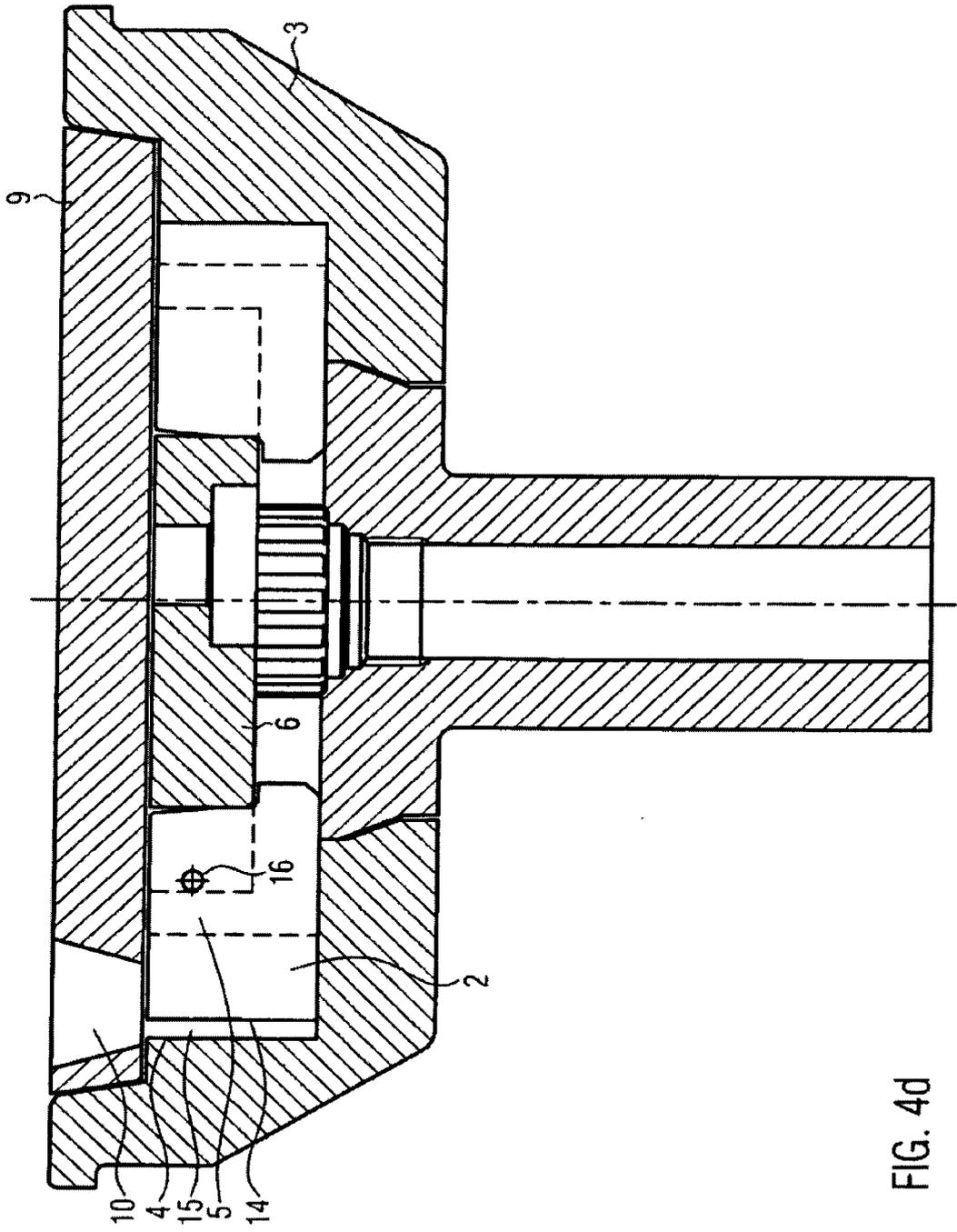
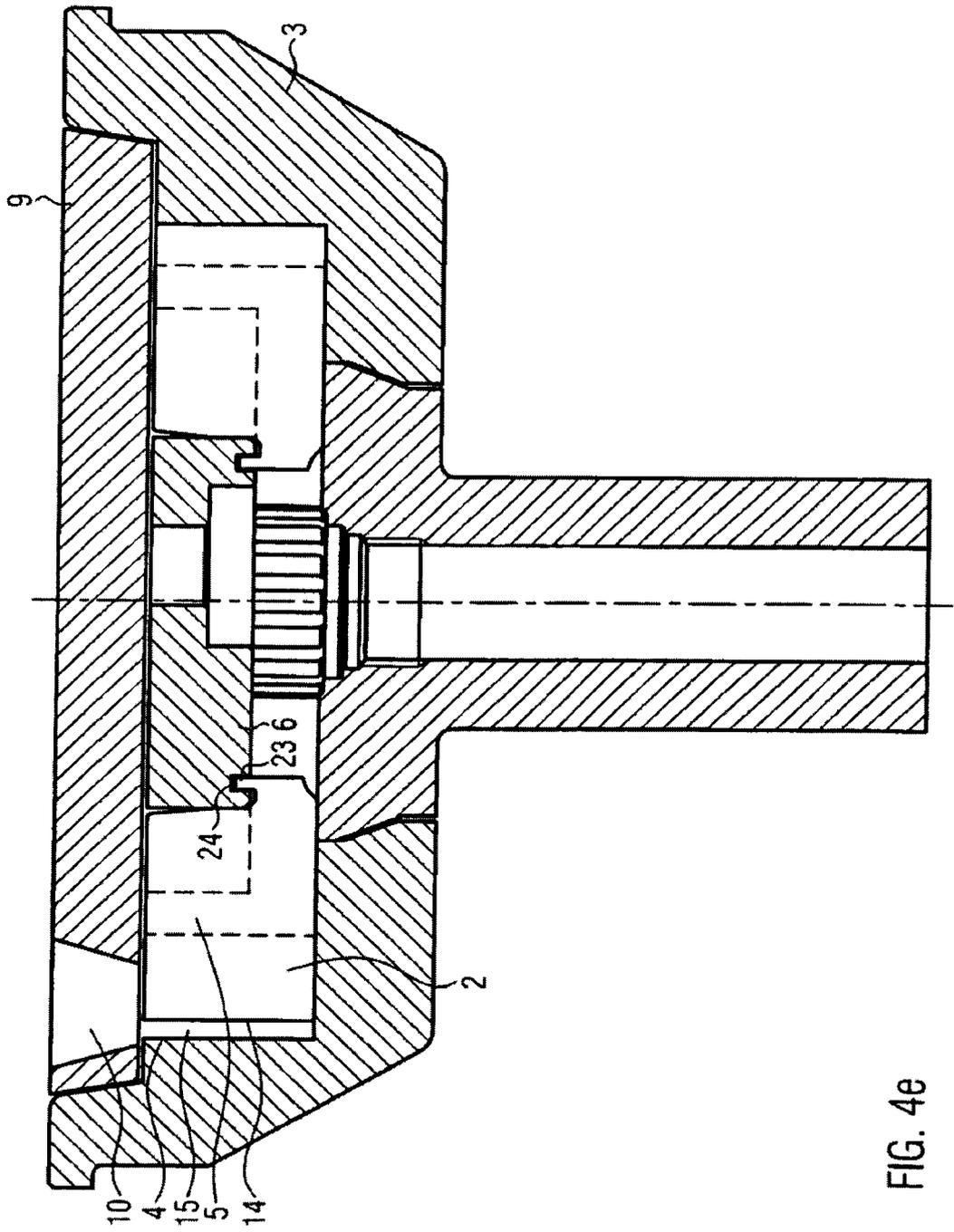
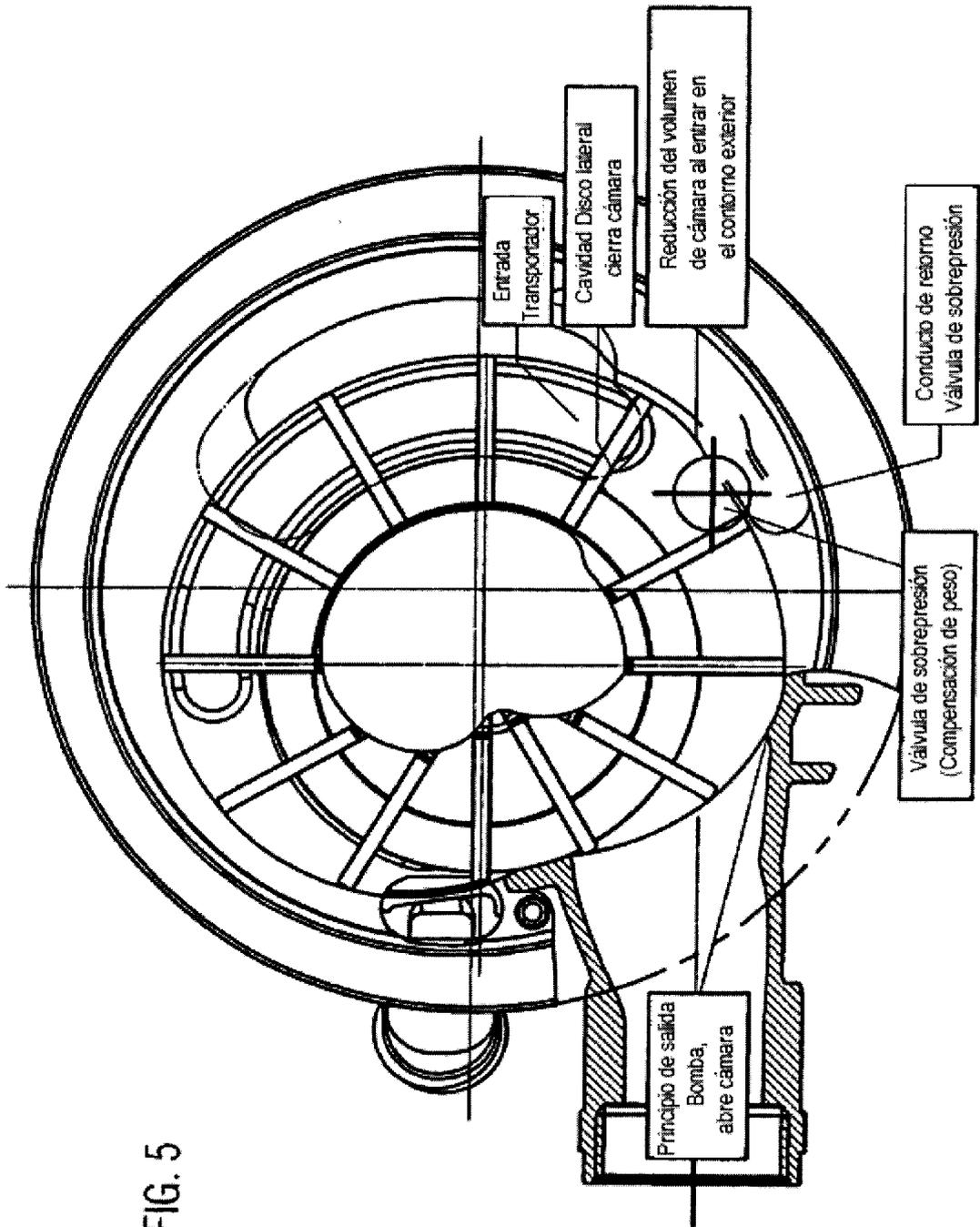


FIG. 4d





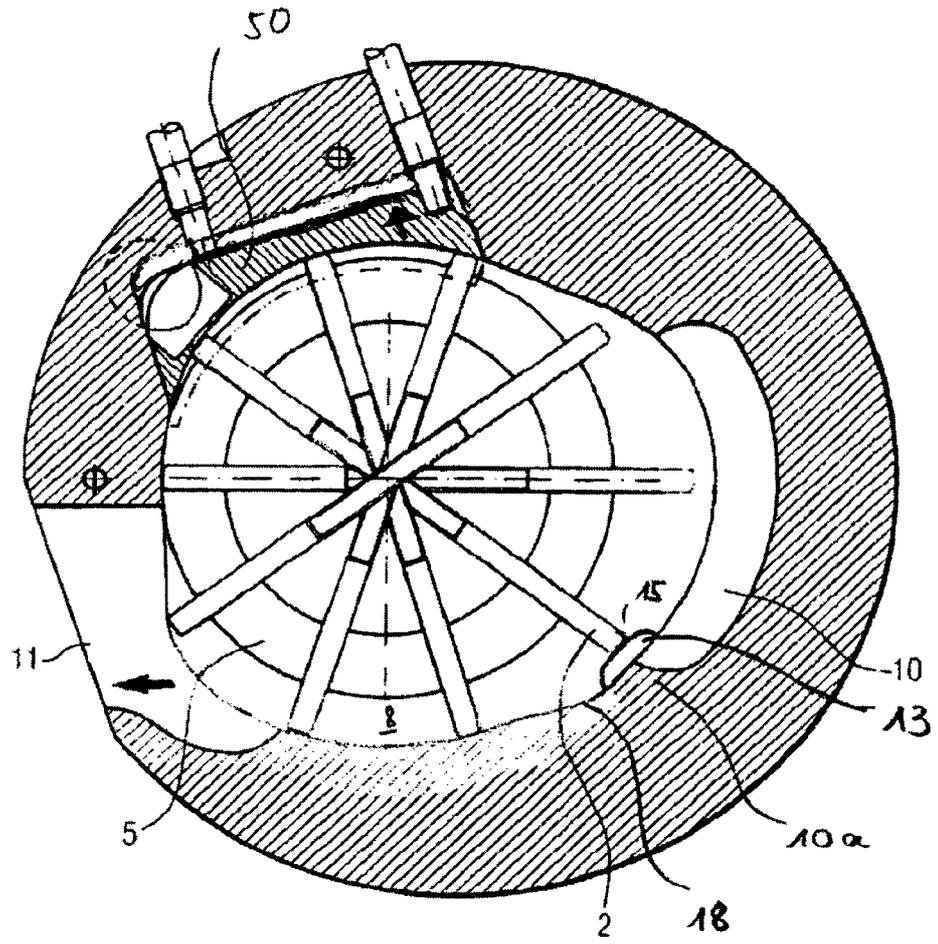


FIG. 6

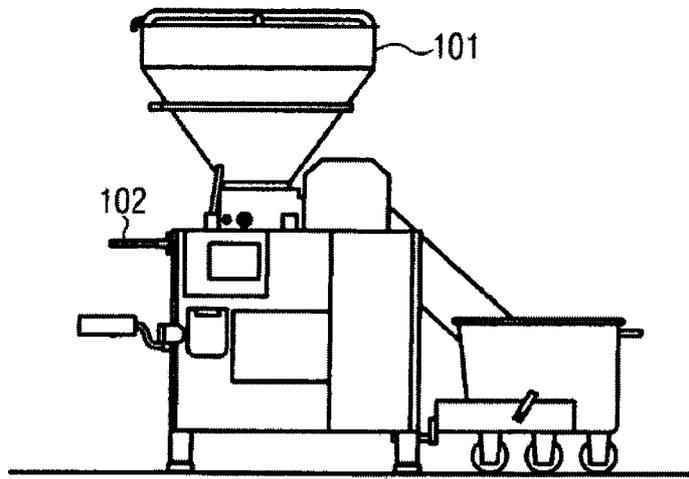


FIG. 7