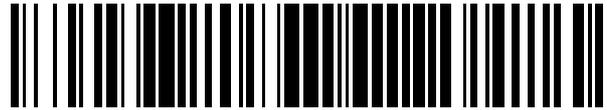


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 777**

51 Int. Cl.:

**F28F 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010** **E 10158115 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016** **EP 2239531**

54 Título: **Cilindro hueco que puede calentarse con vapor**

30 Prioridad:

**07.04.2009 DE 102009016677**

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

**22.12.2016**

73 Titular/es:

**BHS CORRUGATED MASCHINEN-UND  
ANLAGENBAU GMBH (100.0%)  
PAUL-ENGEL-STRASEE 1  
92729 WEIHERHAMMER, DE**

72 Inventor/es:

**HECKY, THOMAS y  
TOBIES, HARALD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 594 777 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

Cilindro hueco que puede calentarse con vapor

- 5 La invención se refiere a un cilindro hueco que puede calentarse con vapor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un cilindro hueco que puede calentarse con vapor de este tipo se emplea por ejemplo en la fabricación de cartón ondulado, denominado cilindro estriado, tal como se conoce por el documento EP 0 917 949 B1 (que corresponde al US 6 092 579). Además los cilindros huecos que pueden calentarse con vapor de este tipo, denominados cilindros de precalentamiento en instalaciones de cartón ondulado se emplean para calentar previamente bandas de papel. Otros sectores de empleo se encuentran en otros sectores de la técnica; regularmente tales cilindros huecos se emplean para calentar o caldear materiales guiados en bandas sobre ellos. En este caso se insufla por un lado vapor, por lo general vapor saturado o vapor sobrecalentado en el interior de cilindro hueco. Emite su calor a través de la pared interior del cilindro hueco en su camisa, condensándose el vapor de agua. El condensado se acumula debido a la fuerza de gravedad, así como a la fuerza centrífuga del cilindro hueco que gira en su pared interior. Esta capa de condensado actúa de manera aislante e interfiere por tanto en la transferencia térmica de vapor al cilindro. Para evacuar el condensado se emplea un tubo sifón cuya abertura de aspiración se encuentra cerca de la pared interior del cilindro hueco. La distancia de la abertura de aspiración del tubo sifón desde la pared interior del cilindro hueco es decisiva para la cantidad restante de condensado situada en el espacio interior del cilindro hueco. Además al colocar un tubo sifón en la pared interior de la camisa del cilindro la abertura de aspiración puede adaptarse de manera que el tubo sifón esté en estrecho contacto con la pared interior con la consecuencia de que el condensado no pueda aspirarse más.

- 25 Por el documento GB 2 224 812 A se conoce un cilindro hueco que puede calentarse con vapor con las características del preámbulo de la reivindicación 1. A este respecto la carcasa del paso giratorio está alojada en varillas de apoyo estacionarias, realizándose el apoyo sobre las varillas de apoyo a ambos lados de la carcasa de soporte mediante dos tornillos de ajuste distanciados uno de otro en cada caso en dirección axial. Mediante el ajuste correspondiente de estos tornillos de ajuste la distancia de la abertura de aspiración puede ajustarse desde la pared interior del cilindro hueco.

35 Por lo tanto la invención se basa en el objetivo de configurar un cilindro hueco que puede calentarse con vapor de tipo genérico de manera que es posible un ajuste exacto de la distancia entre abertura de aspiración y pared interior del cilindro hueco también durante el funcionamiento del cilindro hueco.

40 Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Dado que el ajuste de la distancia entre la pared interior del cilindro hueco y la abertura de aspiración del tubo sifón se lleva a cabo mediante un giro del paso giratorio situada fuera del cilindro hueco y que no gira con este, un ajuste de este tipo también es posible sin más durante el funcionamiento a menudo muy revolucionado de un cilindro hueco de este tipo. También son posibles reajustes durante el funcionamiento sin que deba detenerse una instalación de producción en la que se encuentra el cilindro hueco que puede calentarse. Un apoyo del tubo sifón en el cilindro hueco y por tanto una adaptación puede evitarse con ello. El ajuste de la distancia de la abertura de aspiración desde la pared interna puede realizarse durante el funcionamiento de la manera en que el tubo sifón con su abertura de aspiración se coloca contra la pared interior del cilindro hueco. Esto puede registrarse acústicamente mediante medición de vibración. A continuación el paso giratorio se ajusta en un ángulo predeterminado, con lo que se fija exactamente la altura del intersticio entre abertura de aspiración y pared interior. Para ello en el paso giratorio puede colocarse una indicación correspondiente. Debido a que el movimiento basculante se realiza alrededor de cojinetes giratorios estacionarios el ajuste debe realizarse solamente en un extremo con la consecuencia de que es muy sencillo.

50 Las reivindicaciones 2 y 3 reproducen configuraciones ventajosas del paso giratorio.

55 Las reivindicaciones 4 a 7 reproducen diferentes configuraciones ventajosas de un dispositivo de ajuste basculante para el paso giratorio.

60 Perfeccionamientos ventajosos de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 10 posibilitan que la abertura de aspiración también pueda bascular y fijarse en la dirección periférica, y concretamente en la dirección de giro del cilindro hueco lo que con vistas a las altas velocidades periféricas de los cilindros huecos de este tipo en las instalaciones correspondientes tiene la ventaja de que debido al arrastre en la pared interior del cilindro hueco se aspira condensado no en la base más inferior de cilindro, sino más arriba.

De la siguiente descripción de ejemplos de realización mediante el dibujo resultan características, ventajas y detalles adicionales de la invención. Muestra:

- 65 Fig. 1 un corte longitudinal vertical a través de un cilindro hueco según la invención en una posición de funcionamiento con abertura de aspiración del tubo sifón situada en la pared interior del cilindro hueco,

- Fig. 2 el cilindro hueco de acuerdo con la figura 1 con tubo sifón basculado arriba al máximo,
- Fig. 3 una vista en planta del cilindro hueco según las figuras 1 y 2 correspondiendo a la flecha III en las figuras 1, 2 y 4,
- 5 Fig. 4 una vista longitudinal lateral del cilindro hueco según las figuras 1 a 3 correspondiendo a la flecha IV en la figura 3,
- Fig. 5 un cilindro hueco que corresponde a la representación en la figura 4 con dispositivo de ajuste basculante modificado con respecto a las figuras 1 a 4,
- 10 Fig. 6 una forma de realización modificada del cilindro hueco en una representación de acuerdo con la figura 1 con un dispositivo de ajuste giratorio,
- 15 Fig. 7 el cilindro hueco de acuerdo con la figura 6 en una representación de acuerdo con la figura 4,
- Fig. 8 una vista frontal del cilindro hueco según las figuras 6 y 7 que corresponde a la flecha VIII en las figuras 6 y 7 con tubo sifón sin girar, y
- 20 Fig. 9 una representación que corresponde a la figura 8 con tubo sifón girado en la dirección de giro del cilindro hueco.

El cilindro hueco 1 que puede calentarse representado en el dibujo presenta una camisa de cilindro 2 fundamentalmente cilíndrica que está cerrada de manera estanca al vapor a través de dos paredes laterales 3 y 4. En las dos paredes laterales 3, 4 están instalados concéntricamente al eje longitudinal central 5 del cilindro hueco 1 muñones 6, 7 que están alojados con apoyos de cilindros 8, 9 en soportes de cojinete 10, 11. El cilindro hueco 1 está alojado por tanto de manera giratoria. Los cilindros huecos de este tipo pueden accionarse por lo general de manera giratoria. Un accionamiento giratorio de este tipo no representado en el dibujo puede realizarse mediante muñones 6 representados a la izquierda en el dibujo.

30 El muñón 7 representado a la derecha en el dibujo está configurado hueco. A través de él se introduce en el cilindro hueco 1 de manera correspondiente a la flecha de dirección de flujo 12 vapor-agua procedente de una fuente de vapor-agua no representada, por lo que la camisa de cilindro 2 se calienta. Mediante este proceso de calentamiento y la emisión de calor del vapor unida a ello el vapor-agua se condensa. El condensado se aspira desde la zona inferior de la zona interior 13 del cilindro hueco 1 mediante un denominado tubo sifón 14, estando indicada la dirección de aspiración a través de la flecha de dirección de flujo 15. Al tubo sifón 14 está unida una fuente de presión inferior no representada.

40 La alimentación de vapor-agua y la aspiración de condensado se realiza a través de un llamado paso giratorio 16. Este presenta una carcasa 17 que no puede girar que está dispuesta fundamentalmente concéntricamente al eje 5 y que soporta en su fondo externo 18 al tubo sifón 14 unido fijamente a este. En la carcasa 17 desemboca una pieza de conexión de alimentación de vapor 19.

45 La carcasa 17 del paso giratorio 16 está unida con el muñón 7 de manera giratoria mediante un cojinete de casquete esférico 20, y de manera basculante respecto al eje 5. El cojinete 20 presenta una pared interior 21 cilíndrica, de manera que por un lado el tubo sifón 14 también está libre del cojinete de casquete esférico 20 y además entre el tubo sifón 14 y la carcasa 17 o el muñón 7 se da un canal anular 22 para alimentar el vapor-agua desde la pieza de conexión 19 al espacio interior 13 del cilindro hueco 1. El cojinete de casquete esférico 20 puede estar compuesto de un plástico adecuado de manera que se apoya simultáneamente con respecto a la carcasa 17 compuesta de metal en cada caso por un lado, y con respecto al muñón 7 por otro lado, y así forma una junta de vapor hacia afuera. Naturalmente pueden estar previstas también otras juntas adecuadas.

50 En la posición de funcionamiento de acuerdo con la figura 1 el eje longitudinal principal 23 del tubo sifón 14 discurre alineado con el eje longitudinal central 5 del cilindro hueco 1. En esta posición del tubo sifón 14, su abertura de aspiración 24 inferior interior tiene una distancia mínima respecto a la pared interior 25 del cilindro hueco 1. En la posición del tubo sifón 14 representada en la figura 2 su eje longitudinal principal 23 bascula alrededor de un ángulo de basculación  $\alpha$  con respecto al eje longitudinal central 5 de manera que la abertura de aspiración 24 tiene una distancia mayor con respecto a la pared interior 25. Este ángulo  $\alpha$  puede ascender a  $5^\circ$ . Por lo general el ángulo  $\alpha$  será  $\leq 2^\circ$ .

60 Un dispositivo de ajuste basculante que va a accionarse manualmente para el tubo sifón 14 resulta de las figuras 3 y 4. En el soporte del cojinete 11 que se aloja en el muñón hueco 7, en un plano horizontal en el que se encuentra también el eje longitudinal central 5, a ambos lados del muñón 7 y de la carcasa 17 están atornilladas barras de apoyo 26, 27. Sobre estas barras de apoyo 26, 27 la carcasa 17 del paso giratorio 16 está alojada de manera basculante mediante cojinetes basculantes esféricos 28, de manera que pueden realizarse los movimientos basculantes descritos anteriormente con vistas a las figuras 1 y 2. Los dos cojinetes basculantes esféricos 28 tienen

un eje de basculación horizontal común 29, que discurre alineado con el eje de basculación central 30 del cojinete de casquete esférico 20.

5 El ajuste y fijación basculante del paso giratorio 16 con tubo sifón 14 se realiza en el ejemplo de realización según las figuras 1 a 4 mediante dos pares de tornillos de ajuste 31, 32, que están alojados en contrasoportes 33, 34 correspondientes que sobresalen lateralmente y se apoyan contra las barras de apoyo 26 o 27. Mediante un desatornillado correspondiente de los tornillos de ajuste 31 superiores desde los contrasoportes superiores 33 correspondientes y un atornillado correspondiente del tornillo de apriete 32 inferior respectivo en el contrasoporte 34 inferior correspondiente la carcasa 17 del paso giratorio 16 se bascula desde la posición representada en la figura 1 a la posición representada en la figura 2 y allí se fija en cada caso. Un seguro de esta posición se realiza mediante tuercas de bloqueo 35.

15 En la forma de realización modificada según la figura 5 es posible un ajuste y fijación motor del paso giratorio 16. En este dispositivo de ajuste basculante las barras de apoyo 26', 27' solo presentan los cojinetes basculantes esféricos 28. En lugar de los tornillos de ajuste 31, 32 está previsto un accionamiento lineal 36 en forma de un accionamiento de émbolo-cilindro que puede cargarse hidráulica o neumáticamente en el que uno de los extremos inferiores del cilindro 37 está articulado de manera basculante en un cojinete estacionario 38 mientras que la varilla de émbolo 39 en la zona inferior de la carcasa 17 está articulado mediante un cojinete 40. Mediante una carga correspondiente del cilindro 37 con fluido de presión la varilla de émbolo 39 se desplaza con respecto al cilindro 37, por lo que de nuevo la carcasa 17 del paso giratorio 16 se ajusta de la manera descrita. Mediante bloqueo hidráulico se realiza simultáneamente una fijación de la carcasa 17 en esta posición deseada.

25 La forma de realización según las figuras 6 a 9 se diferencia de la de las figuras 1 a 4 en que no solamente puede ajustarse el intersticio 41 entre la abertura de aspiración 24 del tubo sifón 14 y de la pared interior 25 del cilindro hueco 1, sino que también el tubo sifón 14 puede bascularse mediante un dispositivo de ajuste giratorio alrededor del eje longitudinal principal 23, de manera que la abertura 24 no se encuentra en el plano central longitudinal 42 vertical del cilindro hueco 1, como en el ejemplo de realización según las figuras 1 a 4, o en la posición de acuerdo con la figura 8, sino en un plano central longitudinal 43 inclinado para ello en un ángulo de giro  $\beta$  de acuerdo con la figura 9. Para posibilitar esto en el soporte del cojinete 11' está configurado un cojinete de anillo 44 sobre el que está alojado de manera giratoria un disco anular 45. El disco anular 45 – tal como pueden distinguir las figuras 6, 8 y 9 – está sujeto mediante dos tornillos 46 dispuestos en el plano central longitudinal vertical 42 en el soporte del cojinete 11'. Los tornillos 46 atraviesan orificios alargados 47 que se extienden en la dirección periférica del disco anular 45 de manera que – correspondiendo a la longitud de los orificios alargados 47 - el disco anular 45 puede ajustarse en el ángulo  $\beta$  en la dirección periférica, que corresponde al ángulo entre los planos 42 y 43. Las barras de apoyo 26" y 27" están fijadas al disco anular 45. Por lo demás, la estructura está descrita como con respecto a las figuras 1 a 4.

40 Mediante la posibilidad de ajuste del disco anular 45 la carcasa 17 del paso giratorio 16 puede bascularse con el tubo sifón 14 alrededor de su eje longitudinal principal 23, de manera que la abertura 24 puede ajustarse en la dirección de giro 48 del cilindro hueco 1. Por ello – en particular en el caso de cilindros huecos 1 accionados muy revolucionados puede considerarse que el condensado mencionado se arrastre en la dirección de giro 48. Un ajuste de la distancia b de la abertura de aspiración 24 desde la pared interior 25 del cilindro hueco 1, es decir, un ajuste del ancho del intersticio 41, se realiza también a este respecto mediante los dos pares de tornillos de ajuste 31,32.

REIVINDICACIONES

1. Cilindro hueco (1) que puede calentarse con vapor
- 5 - que presenta una camisa de cilindro (2) con una pared interior (25), dos paredes laterales (3, 4), un eje longitudinal central (5) y un espacio interior (13),  
 - que está alojado de manera giratoria,  
 - que presenta un canal de alimentación de vapor que desemboca en el espacio interior (13) coaxialmente al eje longitudinal central (5) y
- 10 - que presenta un tubo sifón (14) configurado rígido, que desemboca en el espacio interior (13) coaxialmente al eje longitudinal central (5), con una abertura de aspiración (24) situada adyacente a la pared interior (25), que está sujeta en un paso giratorio (16) que puede bascular con respecto al eje central longitudinal (5) en un ángulo de basculación ( $\alpha$ ), de tal manera puede regularse que la distancia (a, b) de la abertura de aspiración (24) a la pared interior (25),
- 15 **caracterizado por que** el paso giratorio (16) está alojado sobre cojinetes basculantes fijos (28).
2. Cilindro hueco (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pared frontal (4) adyacente al paso giratorio (16) está provista con un muñón hueco (7) que está unido de manera giratoria a una carcasa (17) del paso giratorio (16) y de manera estanca al vapor y basculante en el ángulo de basculación ( $\alpha$ ).
- 20
3. Cilindro hueco (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el paso giratorio (16) presenta una pieza de conexión de alimentación de vapor (19) que se convierte gradualmente en el canal de alimentación de vapor configurado como canal anular (22) que rodea el tubo sifón (14).
- 25
4. Cilindro hueco (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de ajuste basculante para el ajuste basculante del paso giratorio (16) con el tubo sifón (14).
- 30
5. Cilindro hueco (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo de ajuste basculante está configurado de manera que puede accionarse manualmente.
6. Cilindro hueco (1) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el dispositivo de ajuste basculante presenta tornillos de ajuste (31, 32) para el ajuste basculante.
- 35
7. Cilindro hueco (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo de ajuste basculante está configurado de manera que puede accionarse por motor.
8. Cilindro hueco (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el paso giratorio (16) con el tubo sifón (14) puede ajustarse alrededor del eje longitudinal central (5) en un ángulo de giro ( $\beta$ ).
- 40
9. Cilindro hueco (1) de acuerdo con la reivindicación 8 y una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizado por que** el paso giratorio (16) está alojado en un disco anular (45) que está soportado de manera que puede girarse y fijarse.
- 45
10. Cilindro hueco (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 9, **caracterizado por que** los cojinetes basculantes (28) están instalados en el disco anular (45).

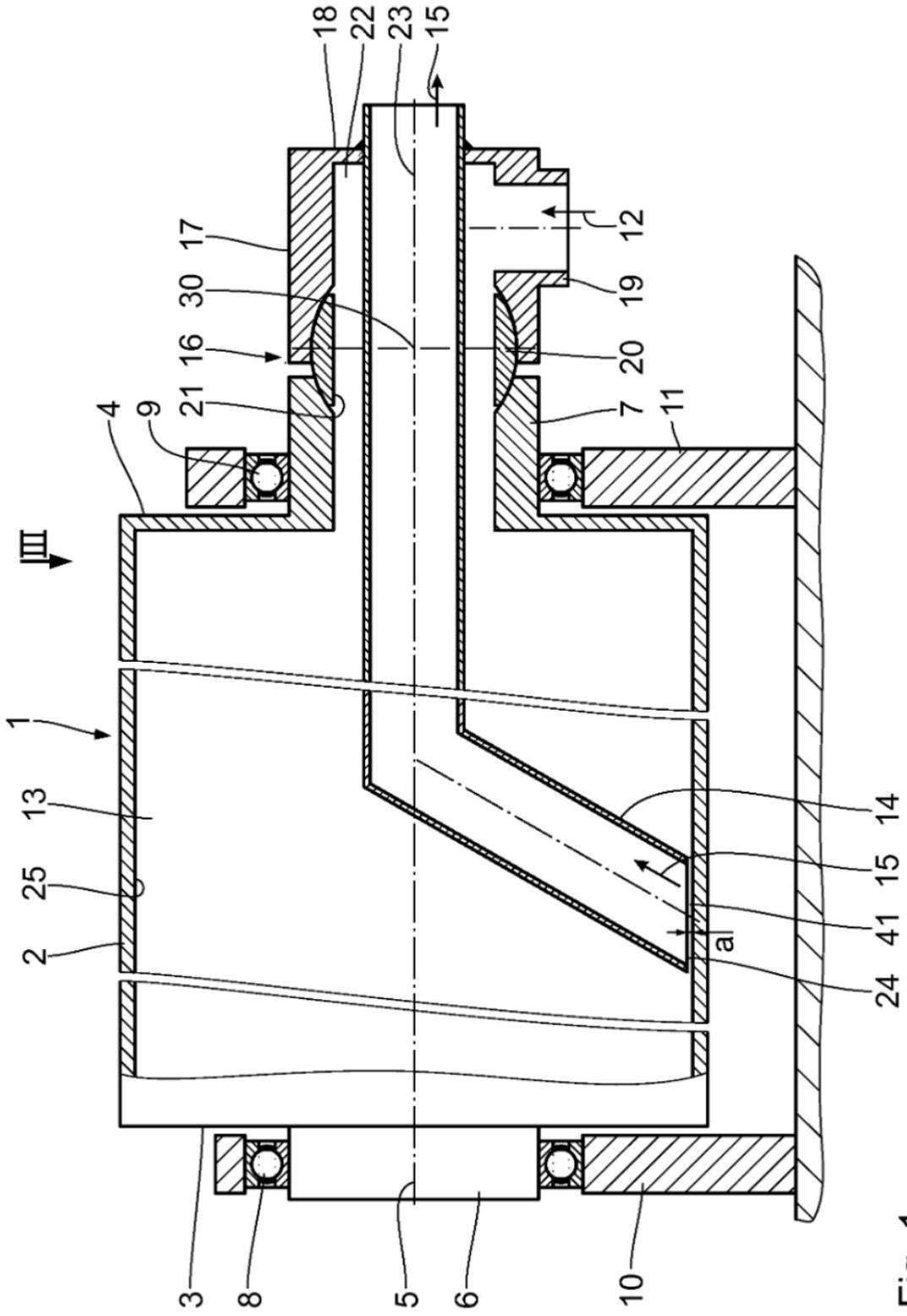
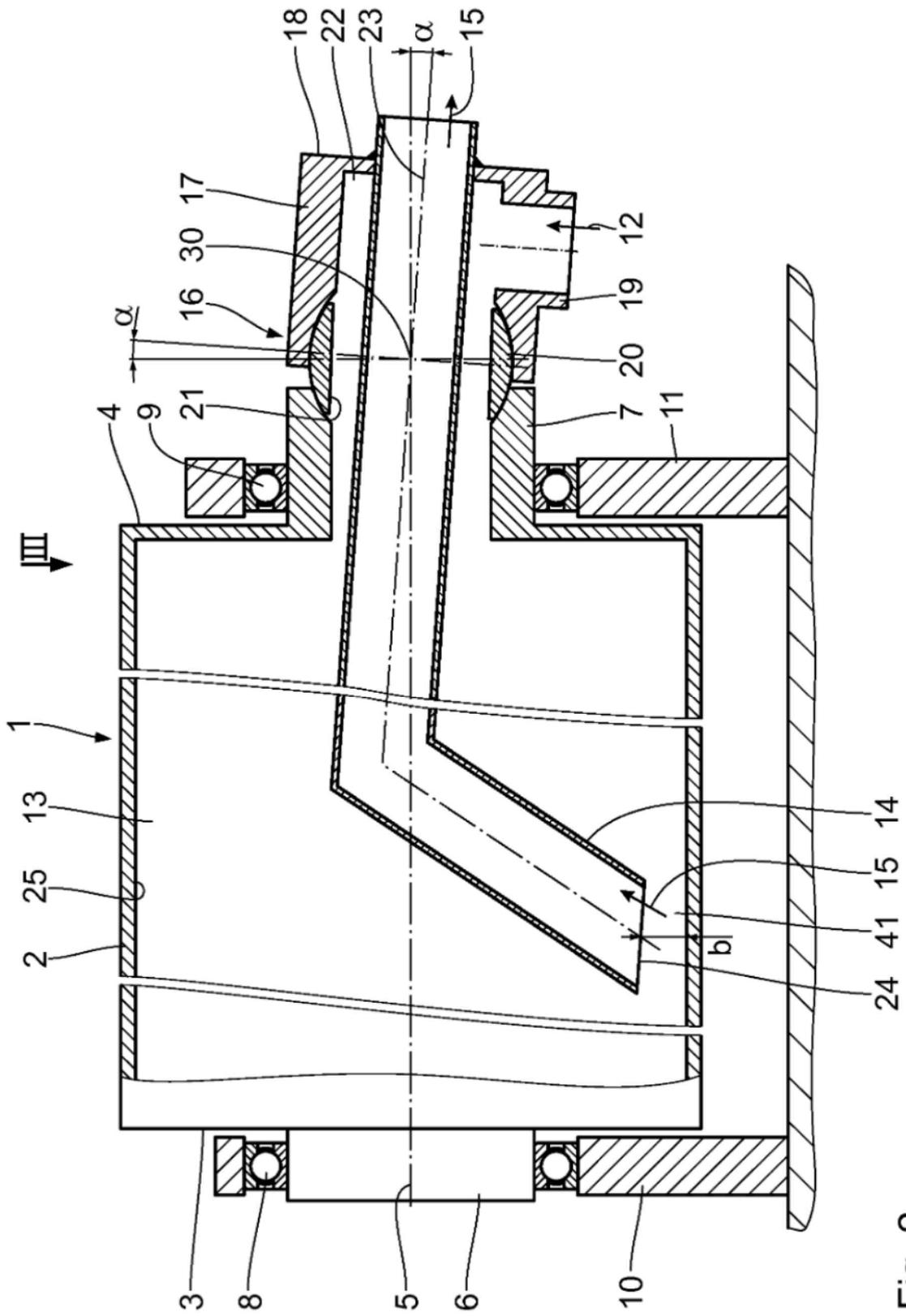


Fig. 1



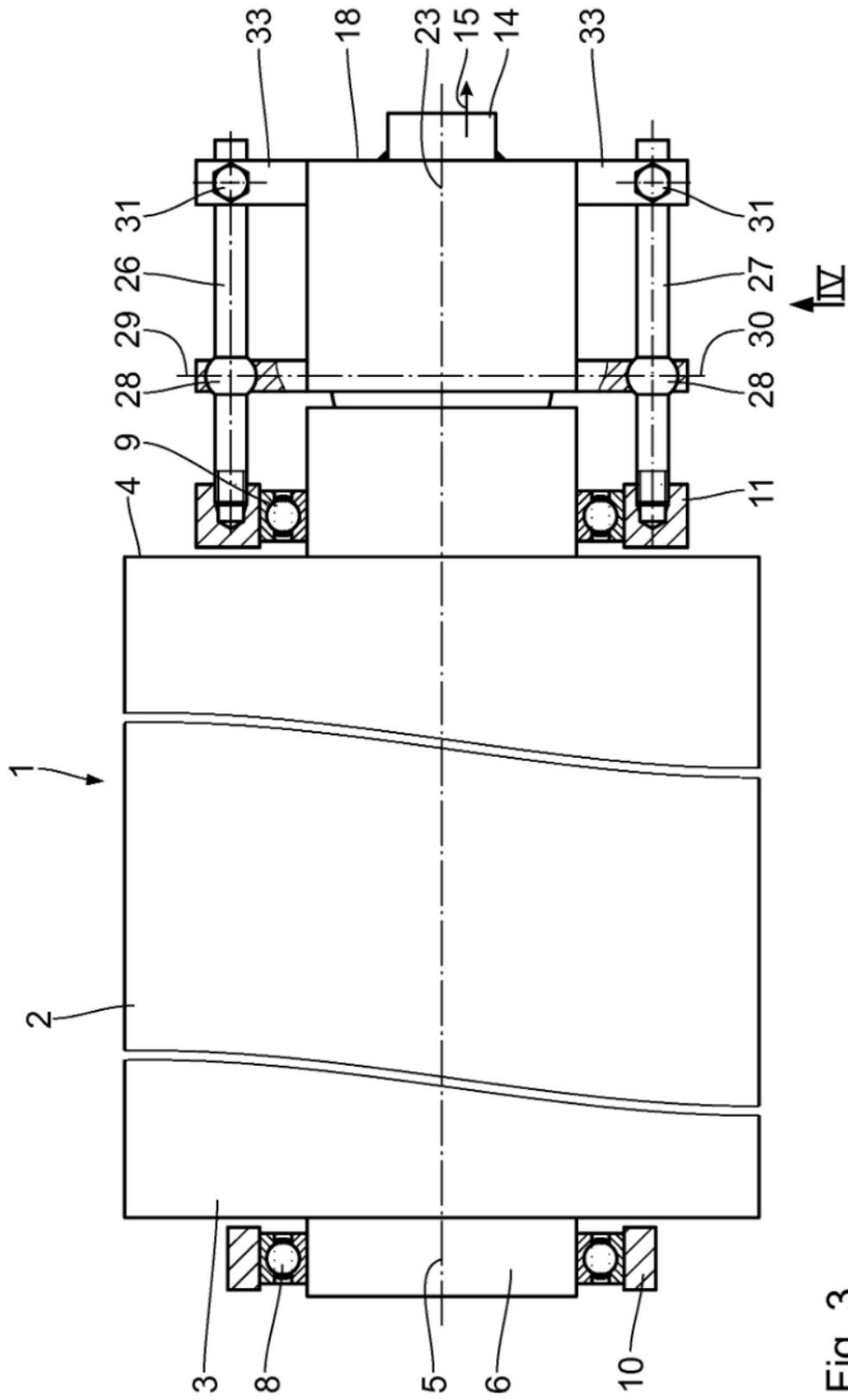


Fig. 3

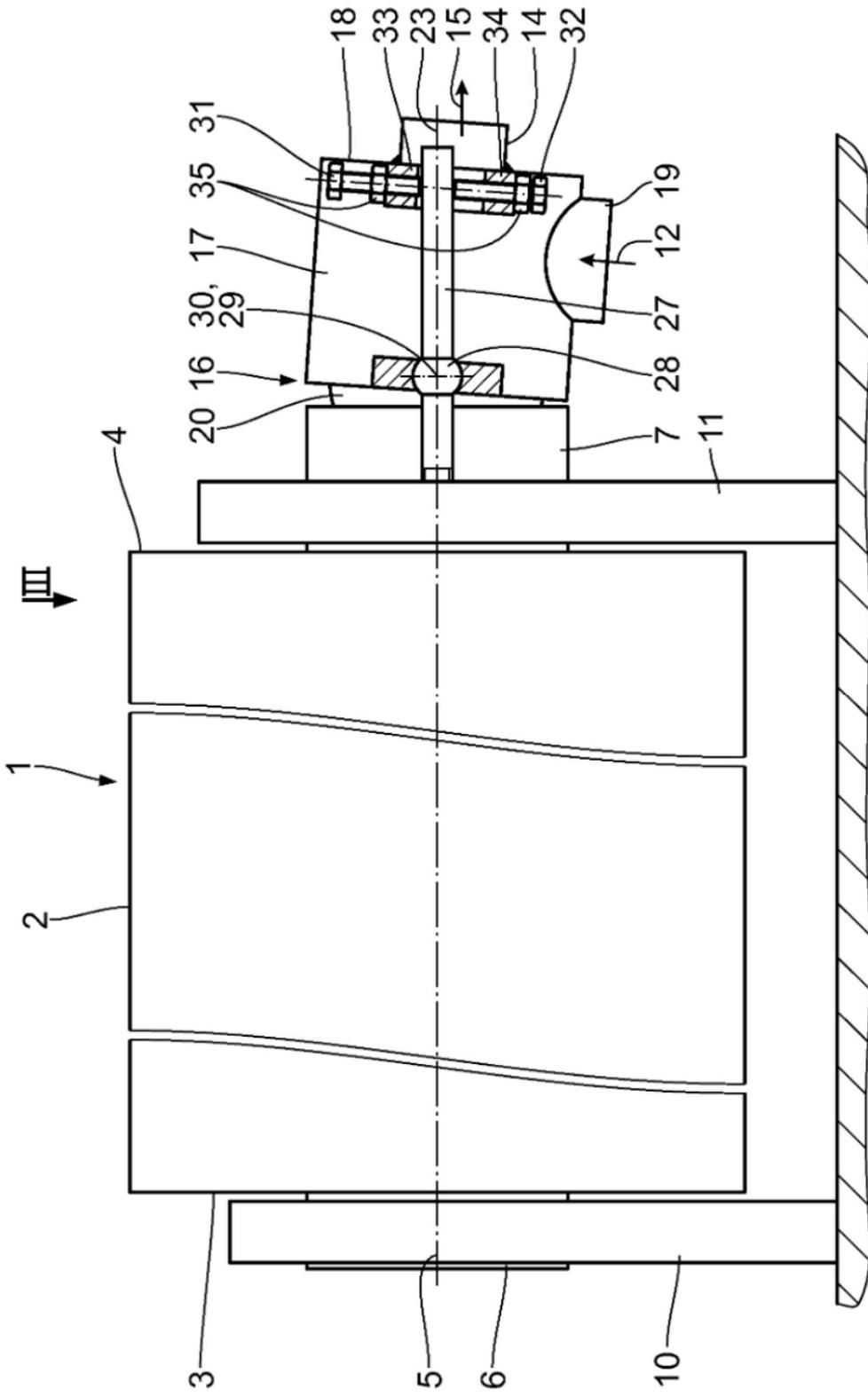


Fig. 4

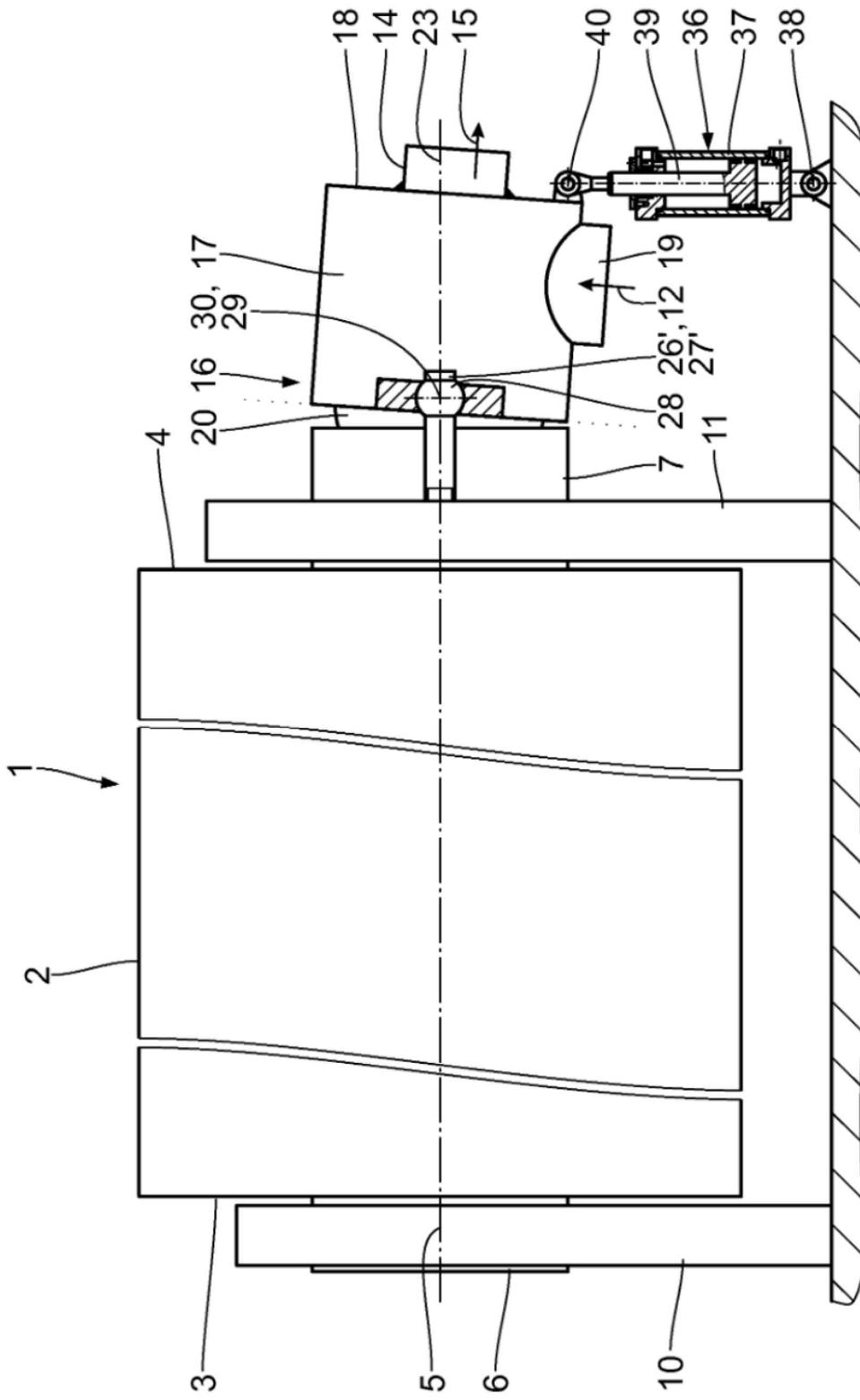


Fig. 5

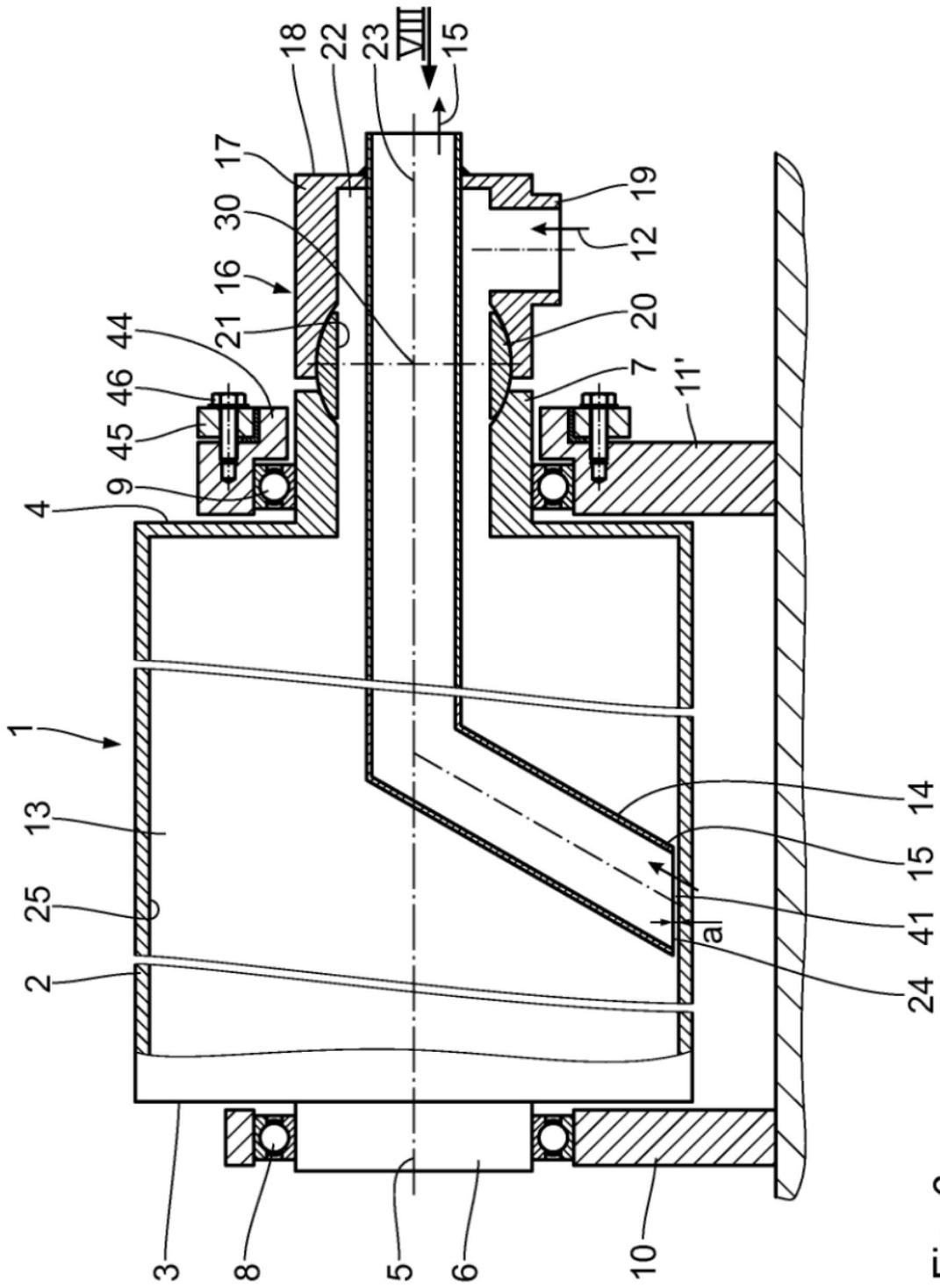


Fig. 6

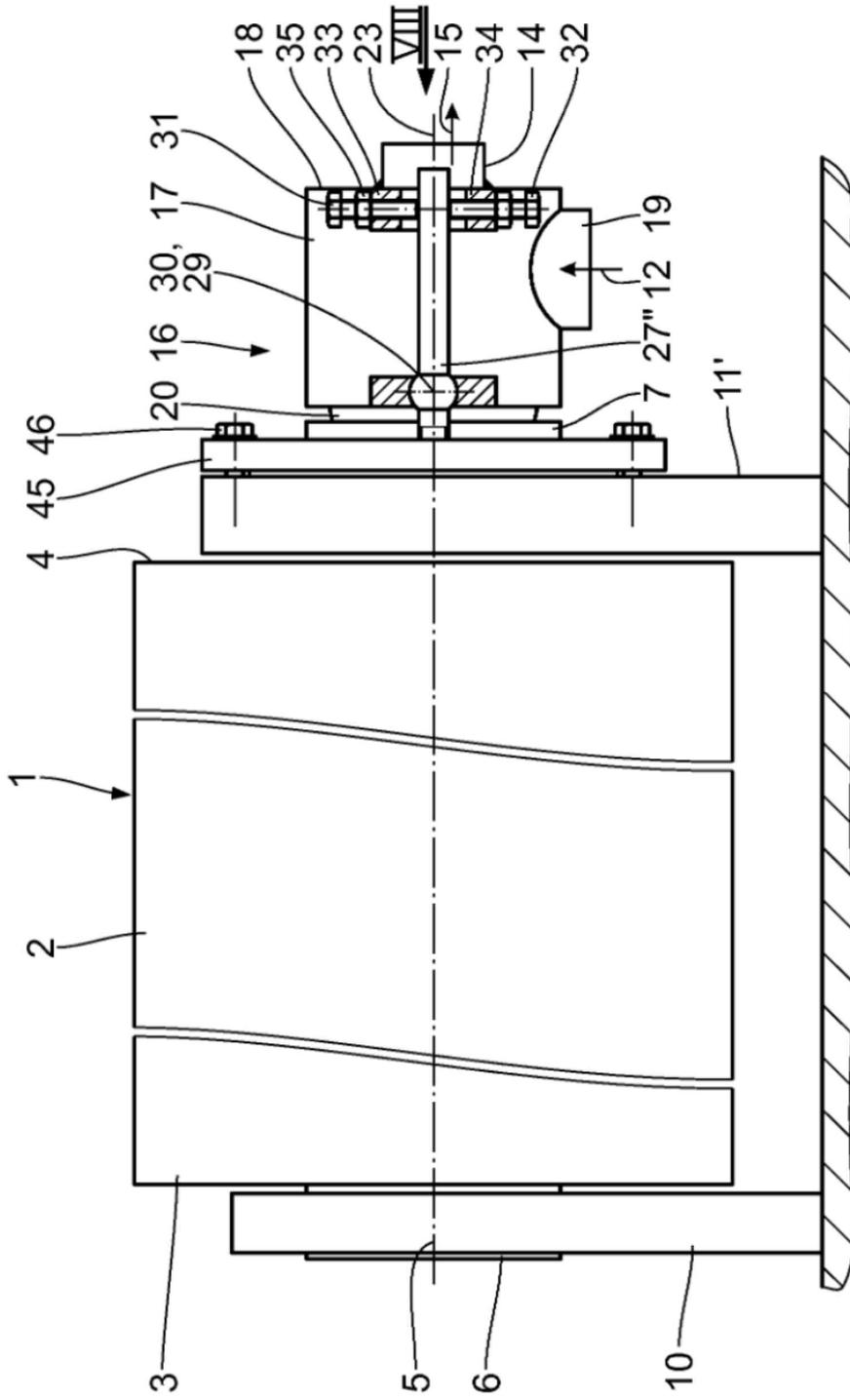


Fig. 7

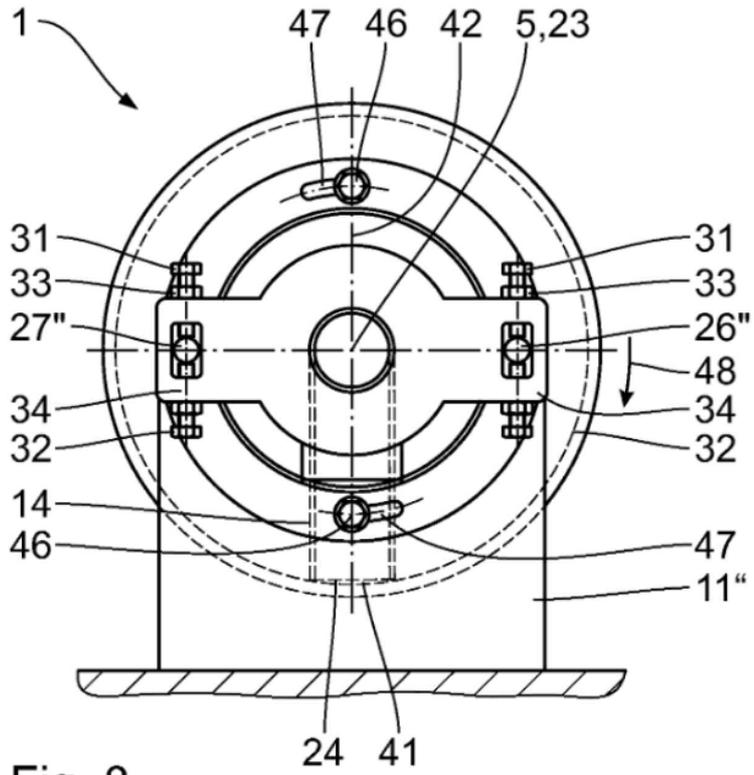


Fig. 8

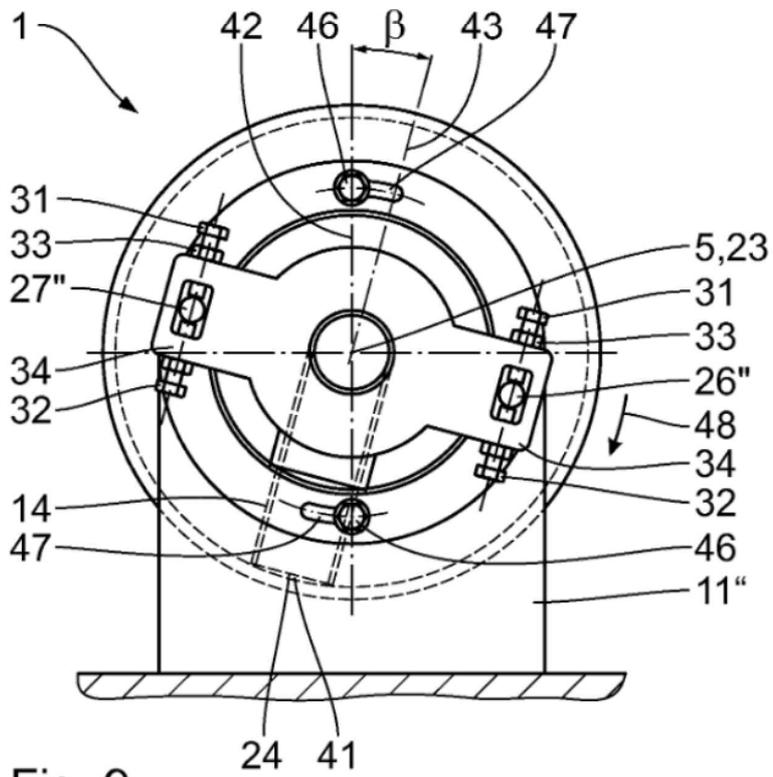


Fig. 9