



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:
F28F 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10158115.5**

(22) Anmeldetag: **29.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Hecky, Thomas**
92637, Weiden (DE)
• **Tobies, Harald**
61130, Nidderau (DE)

(30) Priorität: **07.04.2009 DE 102009016677**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred**
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **BHS Corrugated Maschinen-und Anlagenbau GmbH**
92729 Weiherhammer (DE)

(54) **Mit Dampf beheizbare Hohl-Walze**

(57) Eine mit Dampf beheizbare Hohl-Walze (1) weist eine Innen-Wand (25) auf. Sie ist drehbar gelagert und weist einen in den Innen-Raum (13) einmündenden Dampf-Zuführ-Kanal und ein koaxial zu einer Mittel-Längs-Achse (5) in den Innen-Raum (13) einmündendes Siphon-Rohr (14) mit einer benachbart zur Innen-Wand

(25) befindlichen Absaug-Öffnung (24) auf. Das Siphon-Rohr (14) ist in einer Dreh-Durchführung (16) gehalten, die relativ zur Mittel-Längs-Achse (5) der Hohl-Walze (1) derart um einen Schwenk-Winkel α verschwenkbar ist, dass der Abstand b der Absaug-Öffnung (24) von der Innen-Wand (25) einstellbar ist.

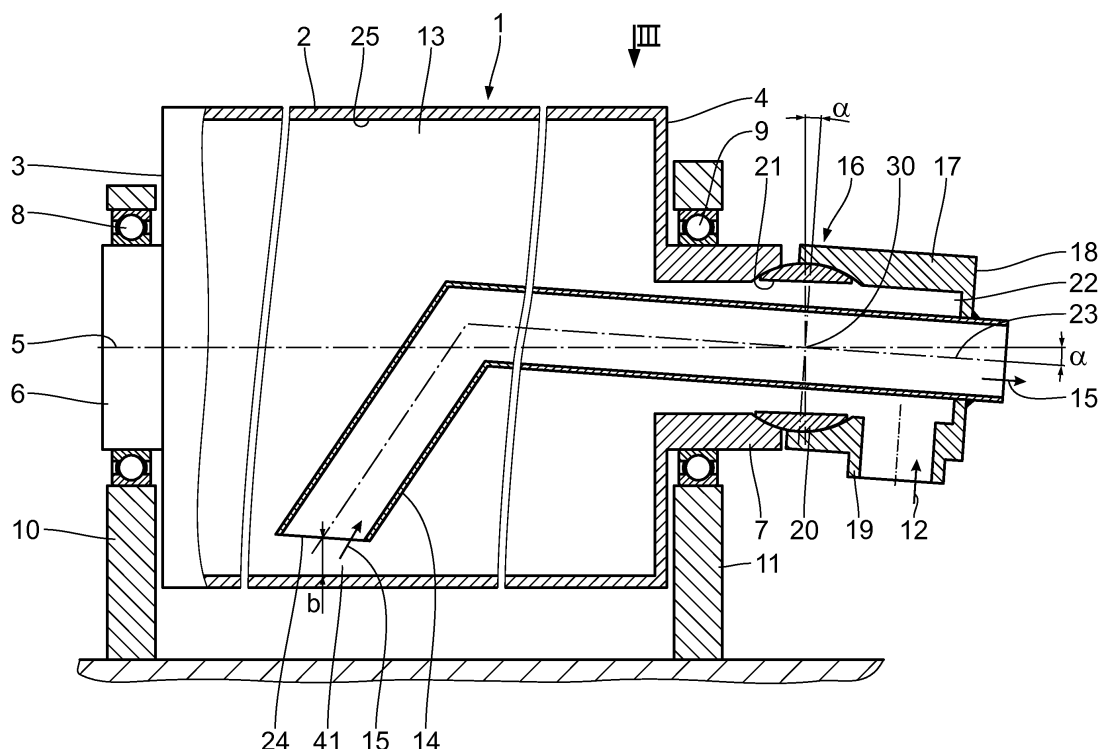


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mit Dampf beheizbare Hohl-Walze nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derart mit Dampf beheizbare Hohl-Walze wird beispielsweise bei der Herstellung von Wellpappe als sogenannte Riffelwalze eingesetzt, wie es aus der EP 0 917 949 B1 (entsprechend US 6 092 579) bekannt ist. Des Weiteren werden derartige mit Dampf beheizbare Hohl-Walzen als sogenannte Vorheiz-Walzen in Wellpappeanlagen eingesetzt, um Papierbahnen vorzuheizen. Weitere Einsatzgebiete befinden sich auf anderen Gebieten der Technik; regelmäßig werden solche Hohl-Walzen zum Erwärmen oder Erhitzen von in Bahnen über sie geführten Materialien eingesetzt. Hierbei wird einerseits Dampf, in der Regel Satt-Dampf oder überhitzter Dampf in die Innen-Hohl-Walze eingeblasen. Er gibt seine Wärme über die Innen-Wand der Hohl-Walze an deren Mantel ab, wobei der Wasser-Dampf kondensiert. Das Kondensat sammelt sich aufgrund der Schwerkraft sowie der Fliehkraft der sich drehenden Hohl-Walze an deren Innen-Wand. Diese Kondensat-Schicht wirkt isolierend und stört somit den Wärmeübergang vom Dampf auf die Walze. Zum Abführen des Kondensats wird ein Siphon-Rohr verwendet, dessen Absaug-Öffnung sich in der Nähe der Innen-Wand der Hohl-Walze befindet. Der Abstand der Absaug-Öffnung des Siphon-Rohres von der Innen-Wand der Hohl-Walze ist entscheidend für die im Innen-Raum der Hohl-Walze befindliche Restmenge an Kondensat. Außerdem kann beim Anliegen eines Siphon-Rohres an der Innen-Wand des Walzen-Mantels sich die Absaug-Öffnung einschleifen, so dass das Siphon-Rohr dicht an der Innen-Wand anliegt mit der Folge, dass Kondensat nicht mehr abgesaugt werden kann.

[0003] Bei einer derartigen aus der EP 0 922 921 B1 bekannten mit Dampf beheizbaren Hohl-Walze besteht das Siphon-Rohr aus einem äußeren, starren Stützrohr und einem darin verschiebbar gelagerten, flexiblem Einsatzrohr, wodurch der Abstand der Absaug-Öffnung zur Innen-Wand der Hohl-Walze einstellbar ist. In der Praxis hat sich gezeigt, dass eine Einstellung des Abstandes der Absaug-Öffnung von der Innen-Wand der Hohl-Walze nur bei stehender Hohl-Walze, also in Betriebspausen, möglich ist.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine mit Dampf beheizbare Hohl-Walze der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, dass eine exakte Einstellung des Abstandes zwischen Absaug-Öffnung und Innen-Wand der Hohl-Walze auch während des Betriebes der Hohl-Walze möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Da die Einstellung des Abstandes zwischen der Innen-Wand der Hohl-Walze und der Absaug-Öffnung des Siphon-Rohres durch eine Verschwenkung der außerhalb der Hohl-Walze liegenden, und sich nicht mit dieser drehenden Dreh-Durchführung vorgenommen wird, ist eine solche Verstellung auch

während des oft hochtourigen Betriebs einer solchen Hohl-Walze ohne Weiteres möglich. Auch Nachjustierungen während des Betriebes sind möglich, ohne dass eine Fertigungs-Anlage, in der sich die beheizbare Hohl-Walze befindet, angehalten werden muss. Ein Anliegen des Siphon-Rohres an der Hohl-Walze und damit eine Einschleifen kann damit vermieden werden. Das Einstellen des Abstandes der Absaug-Öffnung von der Innen-Wand kann während des Betriebes in der Weise erfolgen, dass das Siphon-Rohr mit seiner Absaug-Öffnung gegen die Innen-Wand der Hohl-Walze angelegt wird. Dies kann akustisch oder durch Schwingungs-Messung erfasst werden. Anschließend wird die Dreh-Durchführung um einen vorgegebenen Winkel verstellt, womit exakt die Höhe des Spaltes zwischen Absaug-Öffnung und Innen-Wand festgelegt wird. Hierzu kann an der Dreh-Durchführung eine entsprechende Anzeige angebracht werden.

[0006] Die Ansprüche 2 bis 4 geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Dreh-Durchführung wieder.

[0007] Die Ansprüche 5 bis 9 geben verschiedene vorteilhafte Ausgestaltungen einer Schwenk-Verstell-Einrichtung für die Dreh-Durchführung wieder.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen nach den Ansprüchen 10 bis 12 ermöglichen, dass die Absaug-Öffnung auch in Umfangs-Richtung, und zwar in Dreh-Richtung der Hohl-Walze verschwenkt und festgestellt werden kann, was im Hinblick auf die hohen Umfangsgeschwindigkeiten derartiger Hohl-Walzen in den entsprechenden Anlagen den Vorteil hat, dass Kondensat aufgrund der Mitnahme an der Innen-Wand der Hohl-Walze nicht am untersten Walzen-Grund, sondern weiter oben abgesaugt wird.

[0009] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine Hohl-Walze nach der Erfindung in einer Betriebsstellung mit an der Innen-Wand der Hohl-Walze befindlicher Absaug-Öffnung des Siphon-Rohres,

Fig. 2 die Hohl-Walze gemäß Figur 1 mit maximal hoch geschwenktem Siphon-Rohr,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Hohl-Walze nach den Figuren 1 und 2 entsprechend dem Sichtpfeil III in den Figuren 1, 2 und 4,

Fig. 4 eine Seiten-Längs-Ansicht der Hohl-Walze nach den Figuren 1 bis 3 entsprechend dem Sichtpfeil IV in Figur 3,

Fig. 5 eine Hohl-Walze entsprechend der Darstellung in Figur 4 mit gegenüber den Figuren 1 bis 4 geänderter Schwenk-Verstell-Einrichtung,

- Fig. 6 eine abgeänderte Ausführungsform der Hohl-Walze in einer Darstellung gemäß Figur 1 mit einer Dreh-Verstell-Einrichtung,
- Fig. 7 die Hohl-Walze gemäß Figur 6 in einer Darstellung gemäß Figur 4,
- Fig. 8 eine Stirnansicht der Hohl-Walze nach den Figuren 6 und 7 entsprechend dem Sichtpfeil VIII in den Figuren 6 und 7 mit unverdrehtem Siphon-Rohr, und
- Fig. 9 eine Darstellung entsprechend Figur 8 mit in Dreh-Richtung der Hohl-Walze verdrehtem Siphon-Rohr.

[0010] Die in der Zeichnung dargestellte heizbare Hohl-Walze 1 weist einen im Wesentlichen zylindrischen Walzen-Mantel 2 auf, der durch zwei Stirnwände 3 und 4 dampfdicht abgeschlossen ist. An beiden Stirnwänden 3, 4 sind konzentrisch zur Mittel-Längs-Achse 5 der Hohl-Walze 1 Lager-Zapfen 6, 7 angebracht, die mit Wälz-Lagern 8, 9 in Lager-Böcken 10, 11 gelagert sind. Die Hohl-Walze 1 ist also drehbar gelagert. Derartige Hohl-Walzen sind in der Regel drehantreibbar. Ein solcher in der Zeichnung nicht dargestellter Drehantrieb kann über den in der Zeichnung links dargestellten Lager-Zapfen 6 erfolgen.

[0011] Der in der Zeichnung rechts dargestellte Lager-Zapfen 7 ist hohl ausgebildet. Durch ihn wird entsprechend dem Strömungs-Richtungs-Pfeil 12 von einer nicht dargestellten Wasser-Dampf-Quelle kommender Wasser-Dampf in die Hohl-Walze 1 eingeführt, wodurch der Walzen-Mantel 2 beheizt wird. Durch diesen Heiz-Vorgang und die damit verbundene Wärmeabgabe des Dampfes kondensiert der Wasser-Dampf. Das Kondensat wird aus dem unteren Bereich des Innen-Raums 13 der Hohl-Walze 1 mittels eines sogenannten Siphon-Rohres 14 abgesaugt, wobei die Absaug-Richtung durch den Strömungs-Richtungs-Pfeil 15 angedeutet ist. An das Siphon-Rohr 14 ist eine nicht dargestellte Unterdruck-Quelle angeschlossen.

[0012] Die Wasser-Dampf-Zuführung und die Kondensat-Absaugung erfolgt über eine sogenannte Dreh-Durchführung 16. Diese weist ein undrehbares Gehäuse 17 auf, das im Wesentlichen konzentrisch zur Achse 5 angeordnet ist und das an seinem außenliegenden Boden 18 das fest mit ihm verbundene Siphon-Rohr 14 trägt. In das Gehäuse 17 mündet ein Dampf-Zuführ-Stutzen 19 ein.

[0013] Das Gehäuse 17 der Dreh-Durchführung 16 ist mittels eines Kugel-Kalotten-Lagers 20 drehbar und gegenüber der Achse 5 verschwenkbar mit dem Lager-Zapfen 7 verbunden. Das Lager 20 weist eine zylindrische Innen-Wand 21 auf, so dass zum einen das Siphon-Rohr 14 auch von dem Kugel-Kalotten-Lager 20 frei ist und weiterhin zwischen dem Siphon-Rohr 14 und dem Gehäuse 17 bzw. dem Lager-Zapfen 7 ein Ring-Kanal 22

zur Zuführung des Wasser-Dampfes vom Stutzen 19 in den Innen-Raum 13 der Hohl-Walze 1 gegeben ist. Das Kugel-Kalotten-Lager 20 kann aus einem geeigneten Kunststoff bestehen, so dass es gleichzeitig gegenüber dem jeweils aus Metall bestehenden Gehäuse 17 einerseits und dem Lager-Zapfen 7 andererseits anliegt und so eine Dampf-Dichtung nach außen bildet. Selbstverständlich können aber auch andere geeignete Dichtungen vorgesehen sein.

[0014] Bei der Betriebsstellung gemäß Figur 1 verläuft die Haupt-Längs-Achse 23 des Siphon-Rohres 14 fluchtend mit der Mittel-Längs-Achse 5 der Hohl-Walze 1. In dieser Position des Siphon-Rohres 14 hat dessen innere untere Absaug-Öffnung 24 einen Minimal-Abstand a zur Innen-Wand 25 der Hohl-Walze 1. In der in Figur 2 dargestellten Lage des Siphon-Rohres 14 ist dessen Haupt-Längs-Achse 23 um einen Schwenk-Winkel α gegenüber der Mittel-Längs-Achse 5 verschwenkt, so dass die Absaug-Öffnung 24 einen größeren Abstand b zur Innen-Wand 25 hat. Dieser Winkel α kann bis zu 5° betragen. In der Regel wird der Winkel $\alpha \leq 2^\circ$ sein.

[0015] Eine manuell zu betätigende Schwenk-Verstell-Einrichtung für das Siphon-Rohr 14 ergibt sich aus den Figuren 3 und 4. In an dem hohlen Lager-Zapfen 7 lagernden Lager-Bock 11 sind in einer horizontalen Ebene, in der sich auch die Mittel-Längs-Achse 5 befindet, beiderseits des Lager-Zapfens 7 und des Gehäuses 17 Lager-Stäbe 26, 27 geschraubt. Auf diesen Lager-Stäben 26, 27 ist das Gehäuse 17 der Dreh-Durchführung 16 mittels kugelig Schwenk-Lager 28 schwenkbar gelagert, so dass die zuvor im Hinblick auf die Figuren 1 und 2 geschilderten Schwenkbewegungen ausgeführt werden können. Die beiden kugeligen Schwenk-Lager 28 haben eine gemeinsame horizontale Schwenk-Achse 29, die fluchtend mit der Mittel-Schwenk-Achse 30 des Kugel-Kalotten-Lagers 20 verläuft.

[0016] Die Schwenk-Verstellung und -Feststellung der Dreh-Durchführung 16 mit Siphon-Rohr 14 erfolgt bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 mittels zwei Paaren von Stell-Schrauben 31, 32, die in entsprechenden seitlich vorspringenden Widerlagern 33, 34 gelagert sind und gegen die Lager-Stäbe 26 bzw. 27 anliegen. Durch entsprechendes Herausdrehen der oberen Stell-Schrauben 31 aus den entsprechenden oberen Widerlagern 33 und entsprechendes Hineinschrauben der jeweiligen unteren Stell-Schraube 32 in das entsprechende untere Widerlager 34 wird das Gehäuse 17 der Dreh-Durchführung 16 aus der in Figur 1 dargestellten Position in die in Figur 2 dargestellte Position verschwenkt und dort jeweils fixiert. Eine Sicherung dieser Position erfolgt über Konter-Muttern 35.

[0017] Bei der abgewandelten Ausführungsform nach Figur 5 ist eine motorische Verstellung und Feststellung der Dreh-Durchführung 16 möglich. Bei dieser Schwenk-Verstell-Einrichtung weisen die Lager-Stäbe 26', 27' nur die kugeligen Schwenk-Lager 28 auf. Anstelle der Stell-Schrauben 31, 32 ist ein Linear-Antrieb 36 in Form eines hydraulisch oder pneumatisch beaufschlagbaren Kol-

ben-Zylinder-Antriebs vorgesehen, bei dem das eine untere Ende des Zylinders 37 schwenkbar an einem ortsfesten Lager 38 angelenkt ist, während die Kolbenstange 39 im unteren Bereich des Gehäuses 17 mittels eines Lagers 40 angelenkt ist. Durch entsprechende Beaufschlagung des Zylinders 37 mit Druckfluid wird die Kolbenstange 39 relativ zum Zylinder 37 verstellt, wodurch wiederum das Gehäuse 17 der Dreh-Durchführung 16 in der geschilderten Weise verstellt wird. Durch hydraulische Verriegelung erfolgt gleichzeitig eine Festsetzung des Gehäuses 17 in dieser gewünschten Position.

[0018] Die Ausführungsform nach den Figuren 6 bis 9 unterscheidet sich von der nach den Figuren 1 bis 4 dadurch, dass nicht nur der Spalt 41 zwischen der Absaug-Öffnung 24 des Siphon-Rohres 14 und der Innen-Wand 25 der Hohl-Walze 1 verstellt werden kann, sondern dass auch das Siphon-Rohr 14 mittels einer Dreh-Verstell-Einrichtung um seine Haupt-Längs-Achse 23 verschwenkt werden kann, so dass die Öffnung 24 sich nicht in der vertikalen Längs-Mittel-Ebene 42 der Hohl-Walze 1 befindet, wie beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 oder bei der Stellung gemäß Figur 8, sondern in einer hierzu um einen Dreh-Winkel β geneigten Längs-Mittel-Ebene 43 gemäß Figur 9. Um dies zu ermöglichen, ist am Lager-Bock 11' ein Ring-Lager 44 ausgebildet, auf dem eine Ring-Scheibe 45 drehbar gelagert ist. Die Ring-Scheibe 45 ist - wie die Figuren 6, 8 und 9 erkennen lassen - mittels zwei in der vertikalen Längs-Mittel-Ebene 42 angeordneten Schrauben 46 am Lager-Bock 11' gehalten. Die Schrauben 46 durchsetzen sich in Umfangsrichtung der Ring-Scheibe 45 erstreckende Lang-Löcher 47, so dass - entsprechend der Länge der Lang-Löcher 47 - die Ring-Scheibe 45 um den Winkel β in Umfangsrichtung verstellt werden kann, der dem Winkel zwischen den Ebenen 42 und 43 entspricht. Die Lager-Stäbe 26" und 27" sind in diesem Fall an der Ring-Scheibe 45 befestigt. Ansonsten ist der Aufbau wie zu den Figuren 1 bis 4 beschrieben.

[0019] Durch die Verstellmöglichkeit der Ring-Scheibe 45 kann das Gehäuse 17 der Dreh-Durchführung 16 mit dem Siphon-Rohr 14 um seine Haupt-Längs-Achse 23 verschwenkt werden, so dass die Öffnung 24 in Dreh-Richtung 48 der Hohl-Walze 1 verstellt werden kann. Hierdurch kann - insbesondere bei hochtourig angetriebenen Hohl-Walzen 1 - berücksichtigt werden, dass das erwähnte Kondensat in Dreh-Richtung 48 mitgenommen wird. Eine Einstellung des Abstandes b der Absaug-Öffnung 24 von der Innen-Wand 25 der Hohl-Walze 1, das heißt eine Einstellung der Weite des Spaltes 41, erfolgt auch hierbei über die beiden Paare von Stell-Schrauben 31,32.

Patentansprüche

1. Mit Dampf beheizbare Hohl-Walze (1),
 - die einen Walzen-Mantel (2) mit einer Innen-

Wand (25), zwei Stirnwände (3, 4), eine Mittel-Längs-Achse (5) und einen Innen-Raum (13) aufweist,

- die drehbar gelagert ist,
- die einen koaxial zur Mittel-Längs-Achse (5) in den Innen-Raum (13) einmündenden Dampf-Zuführ-Kanal aufweist und
- die ein koaxial zur Mittel-Längs-Achse (5) in den Innen-Raum (13) einmündendes Siphon-Rohr (14) mit einer benachbart zur Innen-Wand (25) befindlichen Absaug-Öffnung (24) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das starr ausgebildete Siphon-Rohr (14) in einer Dreh-Durchführung (16) gehalten ist, die relativ zur Mittel-Längs-Achse (5) derart um einen Schwenk-Winkel α verschwenkbar ist, dass der Abstand b der Absaug-Öffnung (24) von der Innen-Wand (25) einstellbar ist.

2. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die der Dreh-Durchführung (16) benachbarte Stirnwand (4) mit einem hohlen Lager-Zapfen (7) versehen ist, der mit einem Gehäuse (17) der Dreh-Durchführung (16) drehbar und um den Schwenk-Winkel α verschwenkbar und dampfdicht verbunden ist.
3. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dreh-Durchführung (16) einen Dampf-Zuführ-Stutzen (19) aufweist, der in den das Siphon-Rohr (14) umgebenden als Ring-Kanal (22) ausgebildeten Dampf-Zuführ-Kanal übergeht.
4. Hohl-Walze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Dreh-Durchführung (16) auf Schwenk-Lagern (28) gelagert ist.
5. Hohl-Walze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Schwenk-Verstell-Einrichtung vorgesehen ist zur Schwenk-Verstellung der Dreh-Durchführung (16) mit dem Siphon-Rohr (14).
6. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Schwenk-Lager (28) ortsfest angeordnet sind.
7. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Schwenk-Verstellung-Einrichtung manuell betätigbar ausgebildet ist.

8. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schwenk-Verstell-Einrichtung Verstell-Schrauben (31, 32) zur Schwenk-Verstellung aufweist. 5
9. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schwenk-Verstellung-Einrichtung motorisch betätigbar ausgebildet ist. 10
10. Hohl-Walze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Dreh-Durchführung (16) mit Siphon-Rohr (14) um die Mittel-Längs-Achse (5) um einen Dreh-Winkel β verstellbar ist. 15
11. Hohl-Walze (1) nach Anspruch 10 und einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Dreh-Durchführung (16) an einer Ring-Scheibe (45) gelagert ist, die drehbar und feststellbar abgestützt ist. 20
12. Hohl-Walze (1) nach den Ansprüchen 5 und 11, **dadurch gekennzeichnet,** 25
dass die Schwenk-Lager (28) an der Ring-Scheibe (45) angebracht sind.

30

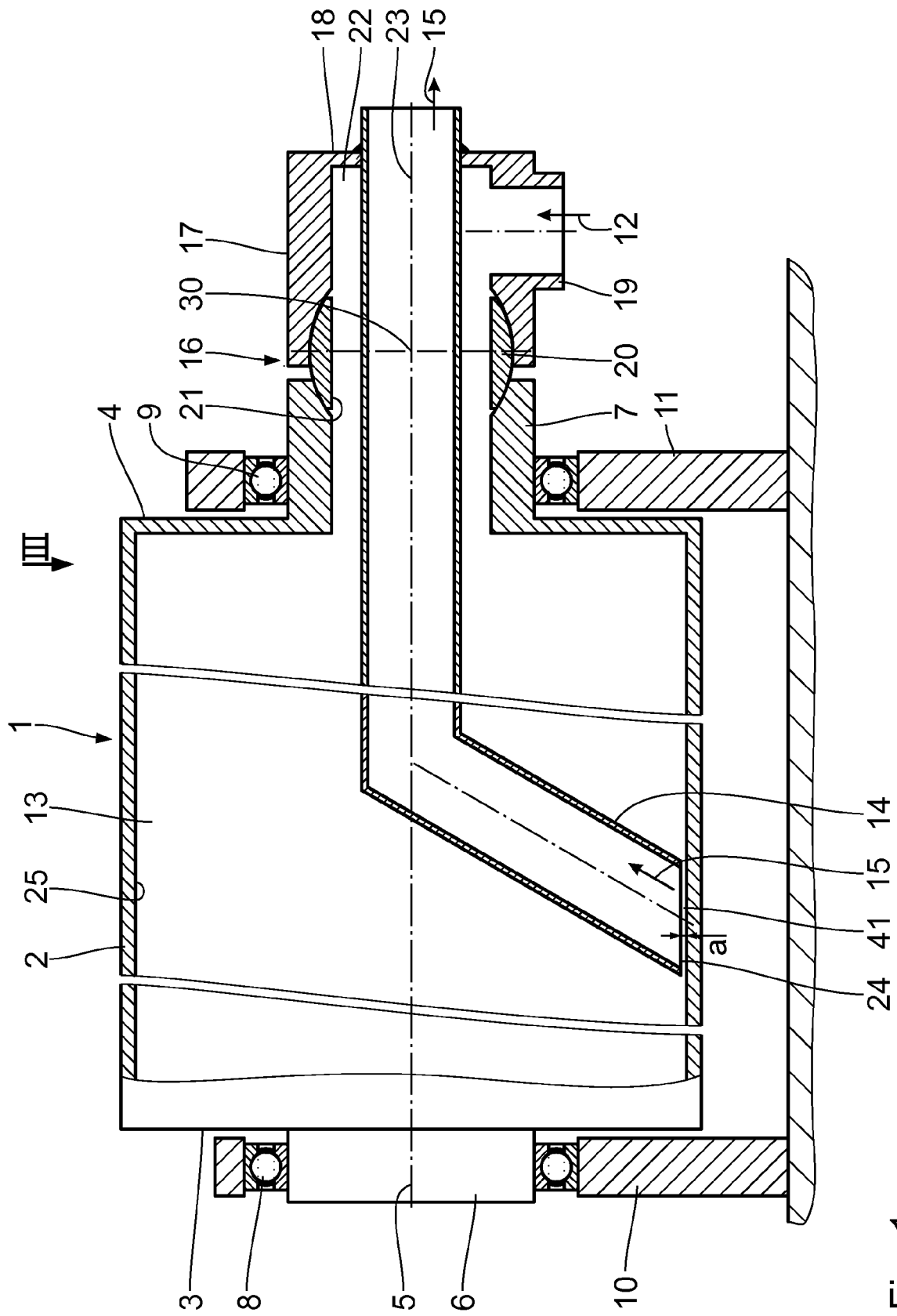
35

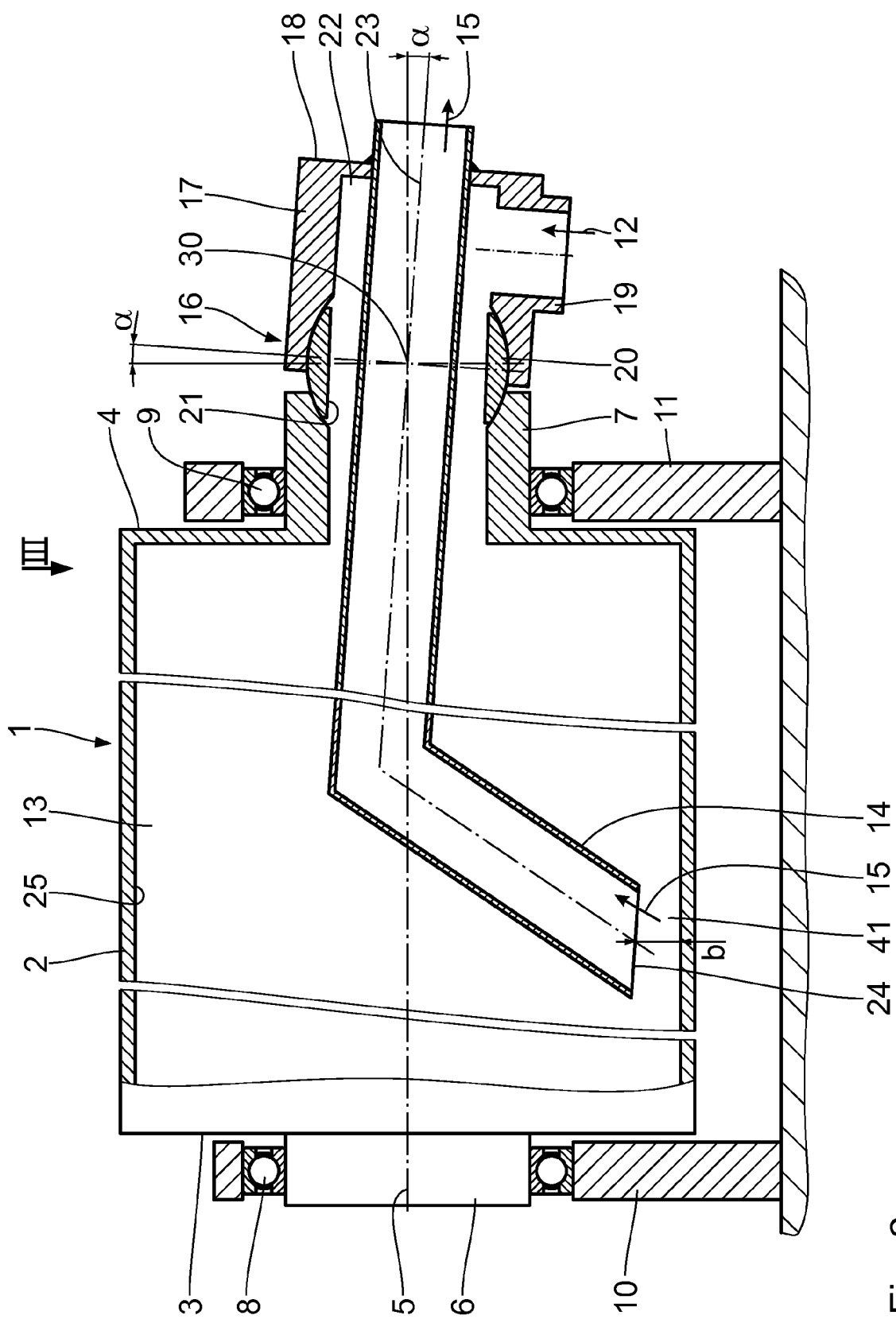
40

45

50

55





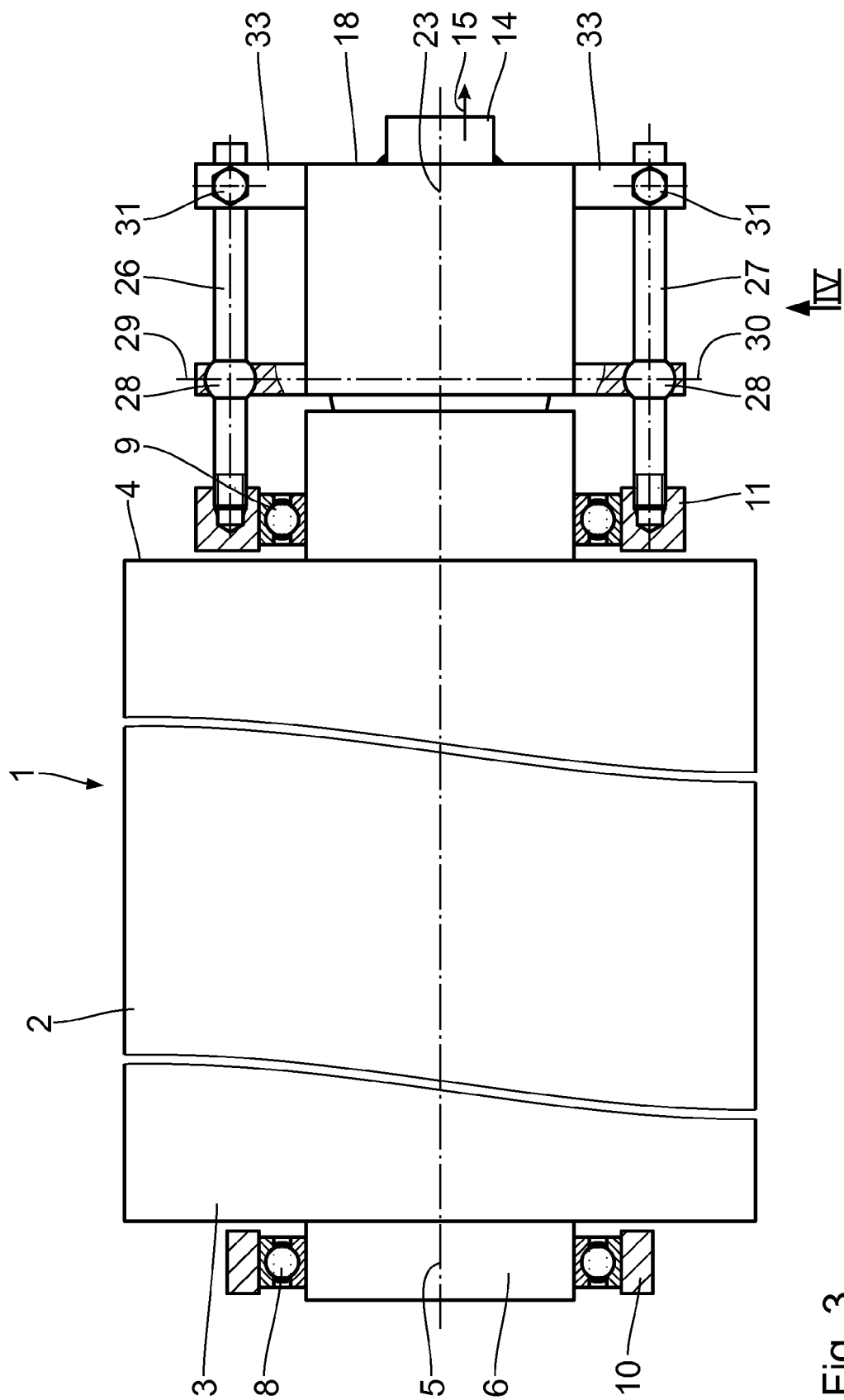


Fig. 3

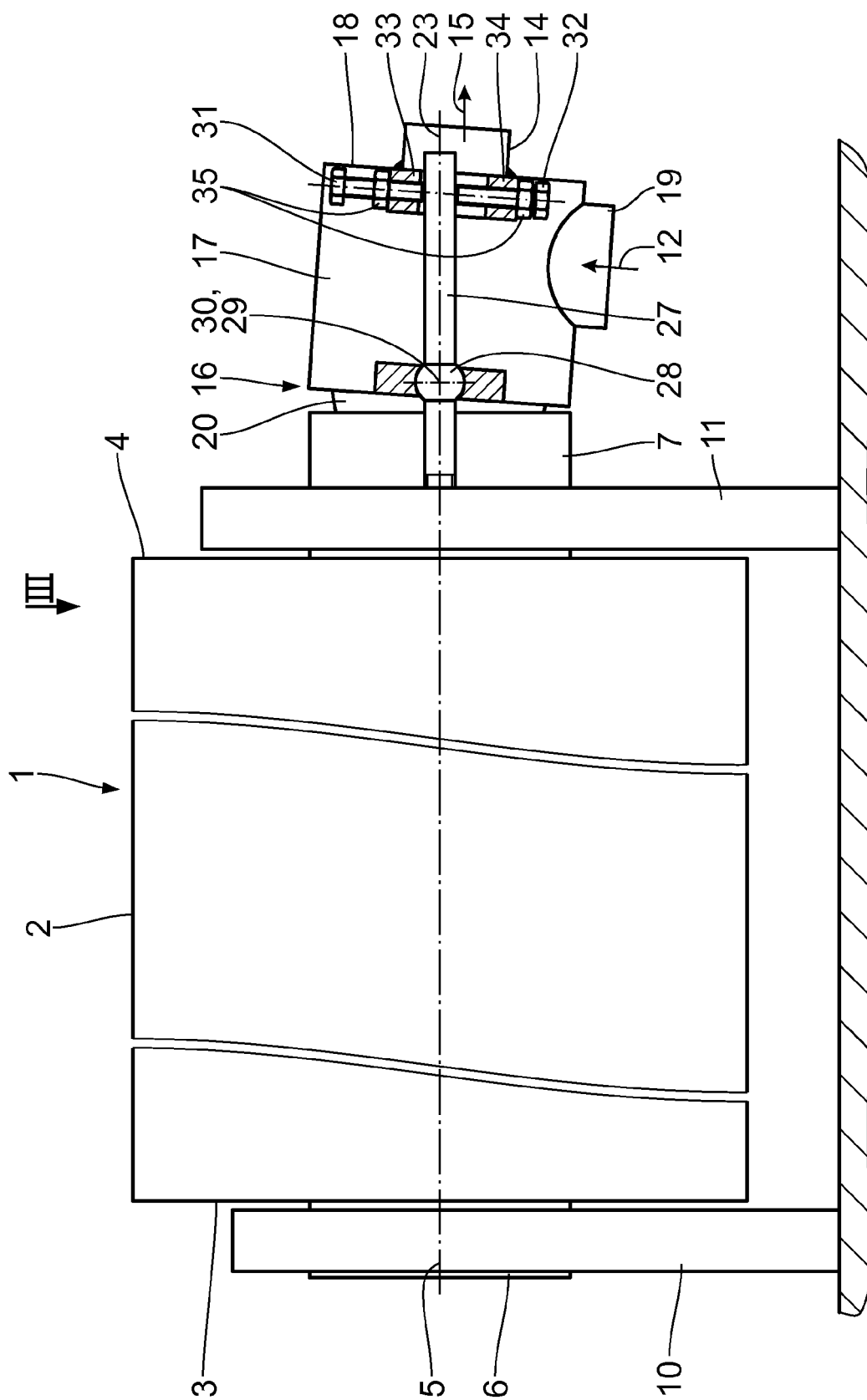


Fig. 4

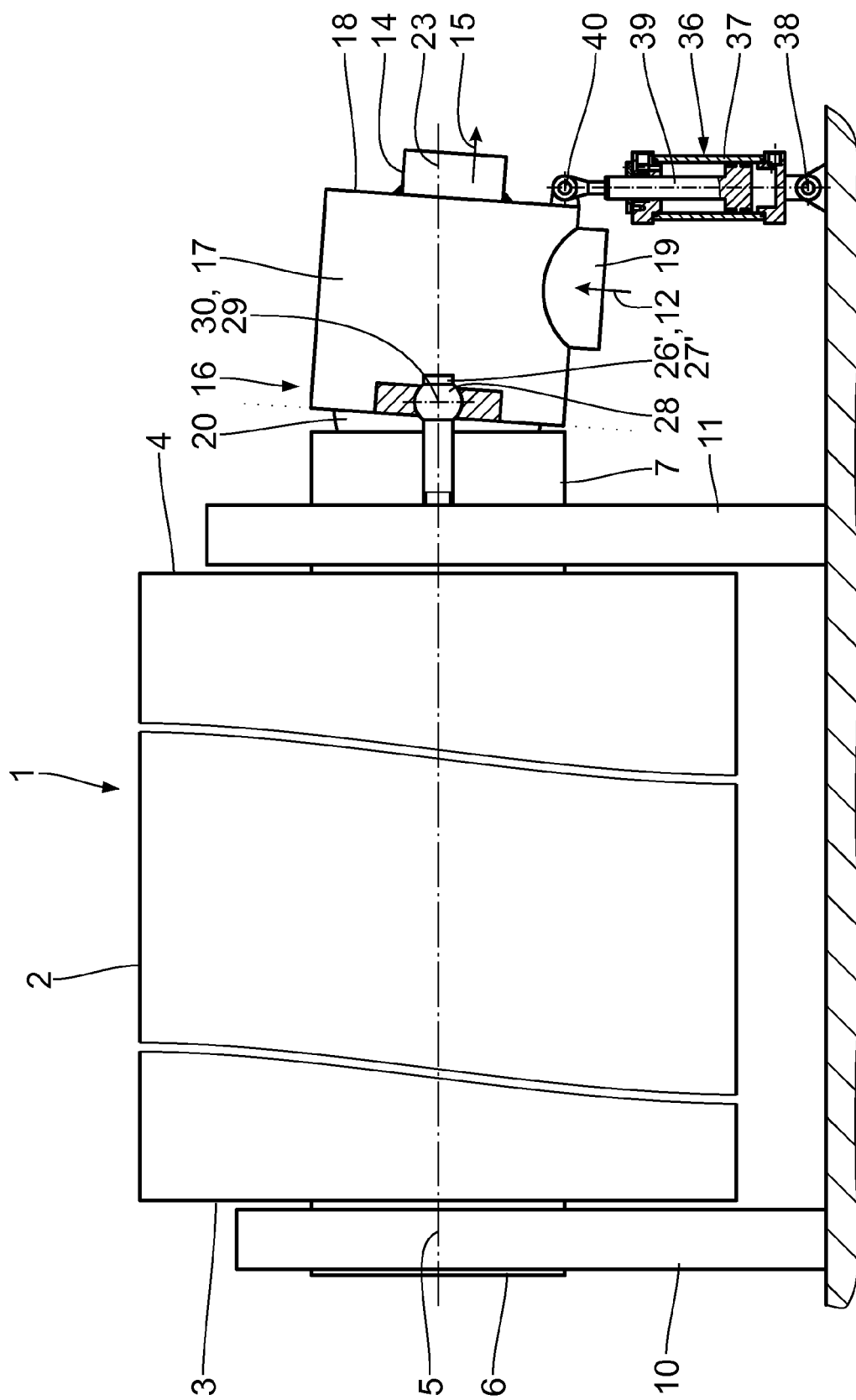


Fig. 5

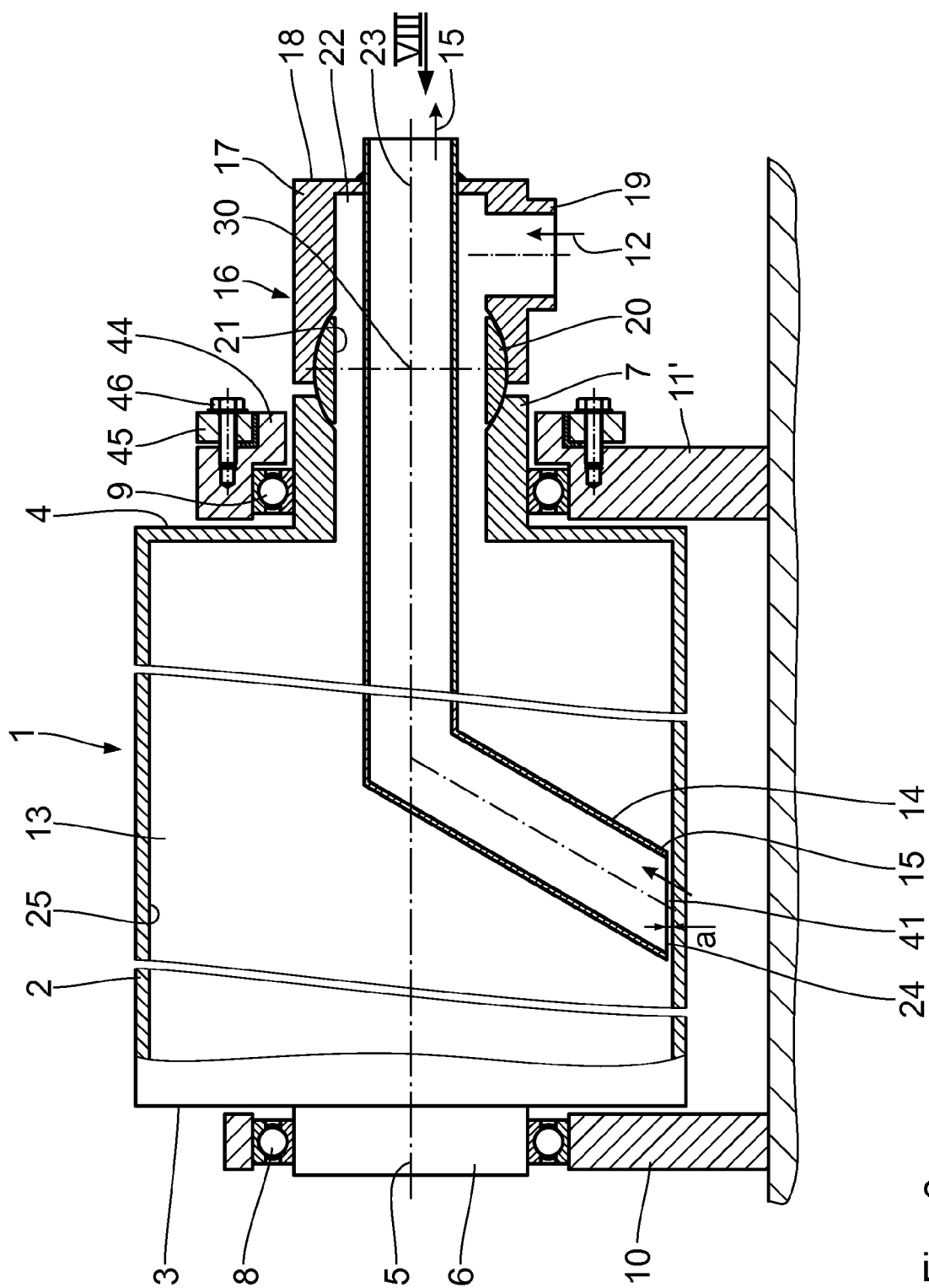


Fig. 6

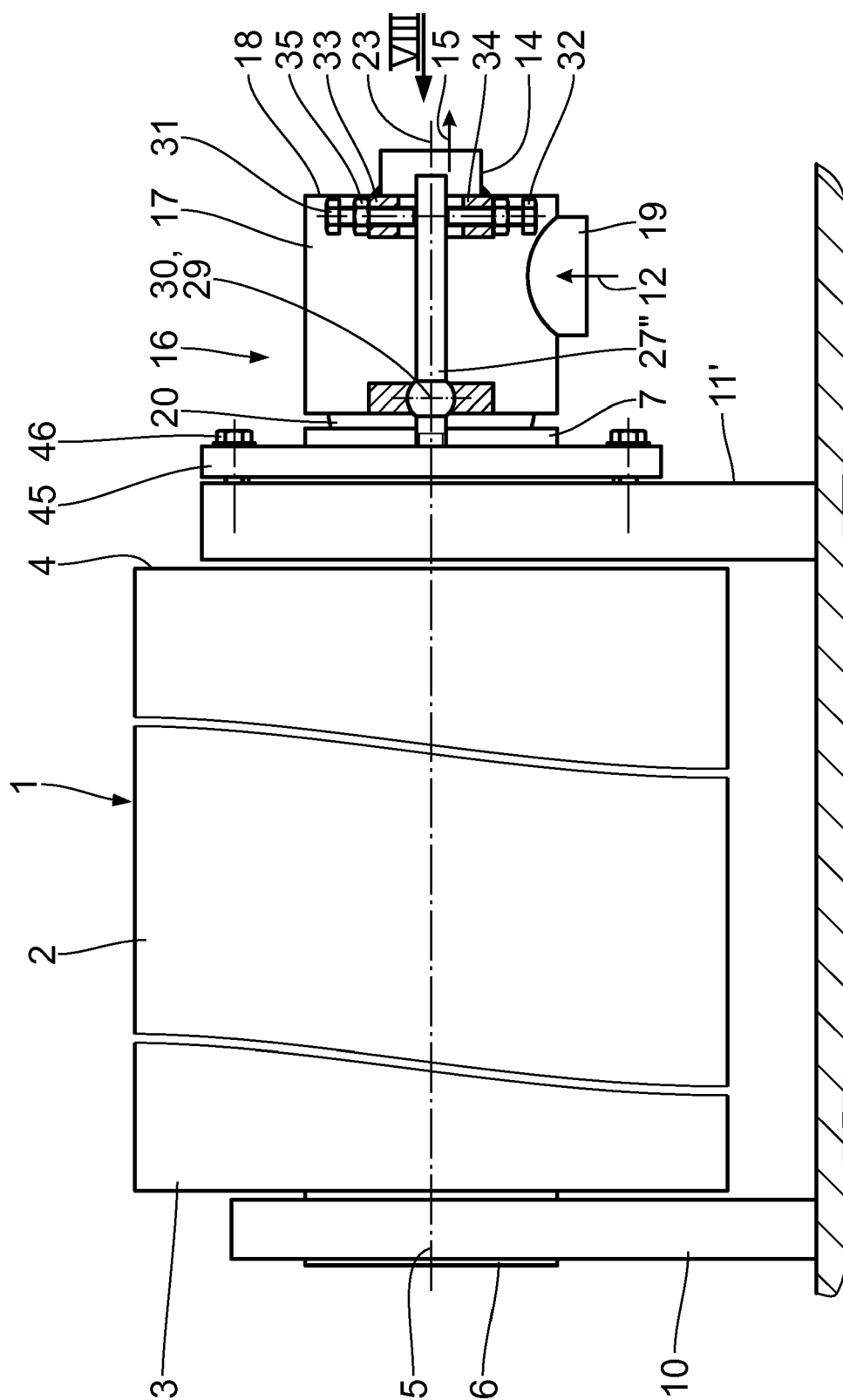


Fig. 7

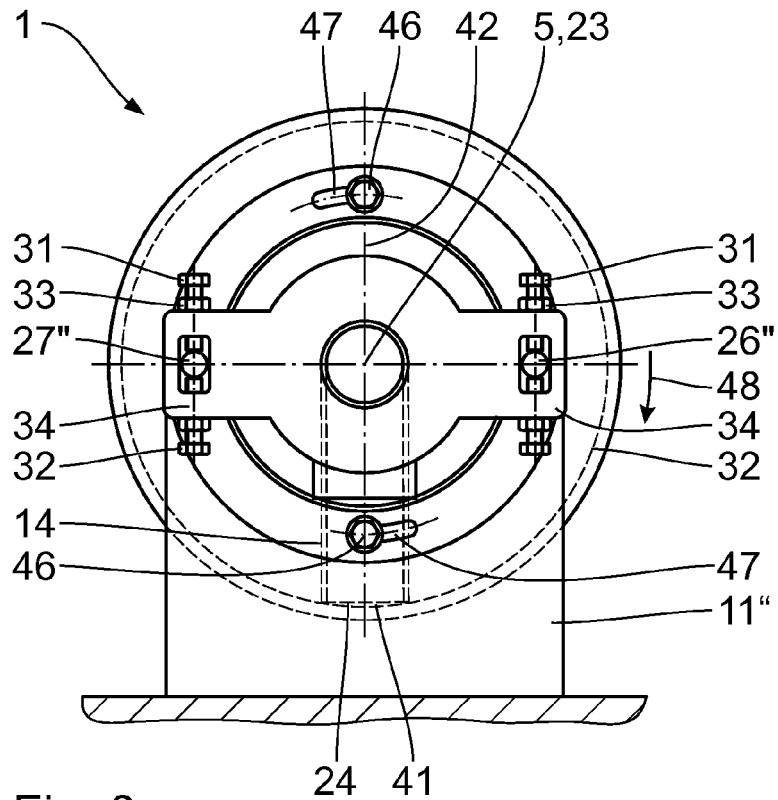


Fig. 8

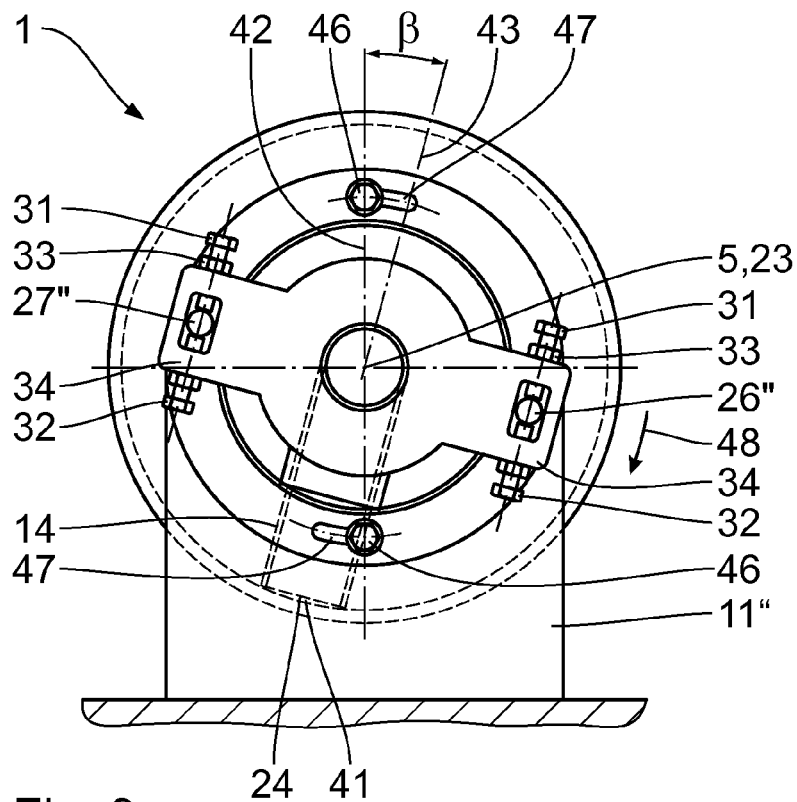


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0917949 B1 [0002]
- US 6092579 A [0002]
- EP 0922921 B1 [0003]