



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 600 554 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.11.2005 Patentblatt 2005/48**

(51) Int Cl.7: **D21G 1/00, D21F 3/02**

(21) Anmeldenummer: **05102256.4**

(22) Anmeldetag: **22.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Schütte, Andreas**  
**89518 Heidenheim (DE)**  
• **Neumann, Andreas**  
**80807 München (DE)**  
• **Fenske, Rainer**  
**89537 Giengen (DE)**  
• **Beisiegel, Diethelm**  
**89547 Gerstetten (DE)**

(30) Priorität: **26.05.2004 DE 102004025778**

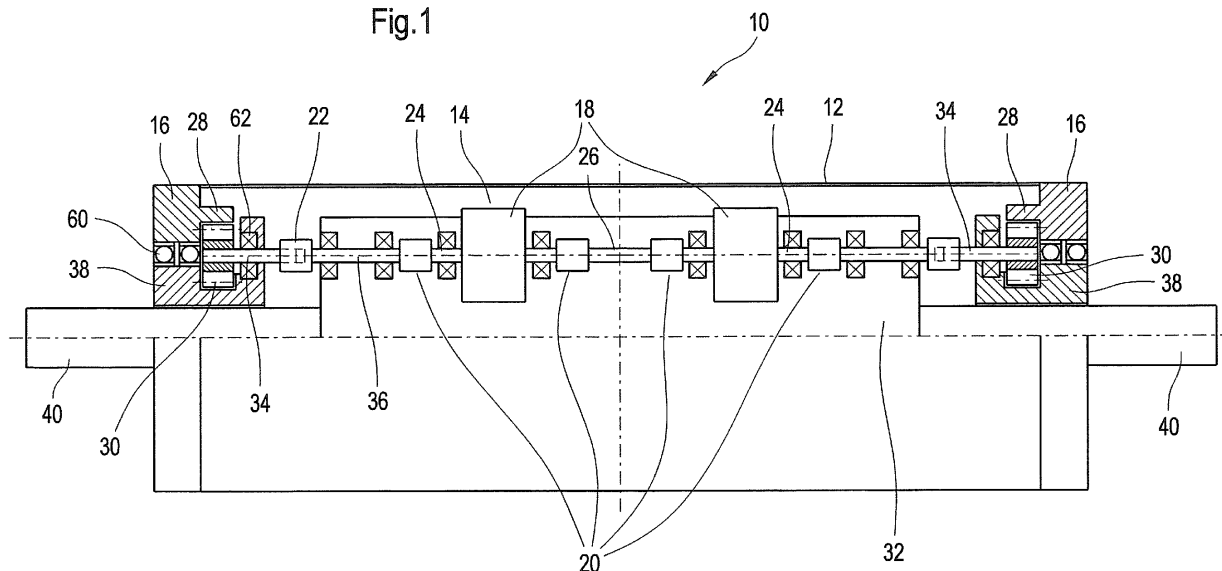
(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(54) **Schuhwalze**

(57) Eine Schuhwalze (10) zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere für einen Kalandrier, umfasst einen axial versetzbaren Mantel (12)

und einen Antrieb (14) für die Rotation des Mantels (12). Dabei ist der Rotationsantrieb (14) so ausgestaltet, dass er eine jeweilige axiale Bewegung des Mantels (12) ausgleicht oder toleriert.

Fig.1



EP 1 600 554 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schuhwalze zur Herstellung und/oder Behandlung einer Materialbahn, insbesondere für einen Kalandar, mit einem axial versetzbaren Mantel und einem Antrieb für die Rotation des Mantels.

**[0002]** Eine solche Schuhwalze kann beispielsweise mit einer insbesondere obenliegenden Heizwalze zusammenwirken, und während des normalen Betriebs kann der Schuhwalzenmantel dann beispielsweise nur durch die heiße Gegenwalze angetrieben werden. Dabei darf es nun aber nicht zu einem direkten Kontakt zwischen dem Schuhwalzenmantel und der Heizwalze kommen. Zwischen diesen muss stets die betreffende Material- bzw. Papierbahn liegen, da ansonsten der Schuhwalzenmantel zu heiß würde. Entsprechend ist ein Antrieb erforderlich, um die Schuhwalze auf die Geschwindigkeit der beheizten Gegenwalze zu beschleunigen.

**[0003]** Ein weiteres Problem stellt der Verschleiß des Schuhwalzenmantels dar. Einem solchen Verschleiß könnte man eventuell durch ein wiederholtes axiales Verschieben des Mantels entgegenzutreten. Nachdem der Schuhwalzenmantel angetrieben bzw. zunächst auf die Papiergeschwindigkeit beschleunigt werden muss, ist dies jedoch nicht ohne weiteres möglich.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Schuhwalze der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die zuvor genannten Probleme beseitigt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Rotationsantrieb so ausgestaltet ist, dass er eine jeweilige axiale Bewegung des Mantels ausgleicht oder toleriert.

**[0005]** Dabei ist der Mantel an seinen beiden Rändern bevorzugt über Spannscheiben gelagert, wobei über den Rotationsantrieb die Spannscheiben antreibbar sind. Der Mantel ist in vorteilhafter Weise über die Spannscheiben auch axial versetzbar.

**[0006]** Die Schuhwalze kann beispielsweise so ausgeführt sein, dass der Mantel um etwa  $\pm 50$  mm axial versetzbar ist

**[0007]** Die Spannscheiben können von außen und/oder von innen antreibbar sein.

**[0008]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhwalze umfasst der Rotationsantrieb sowohl auf der Führerseite als auch auf der Triebseite jeweils wenigstens einen elektrischen Antriebsmotor.

**[0009]** Außer wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor kann der Rotationsantrieb beispielsweise wenigstens eine Zapfwelle, wenigstens eine Kupplung und/oder wenigstens eine Vielkeilwelle umfassen.

**[0010]** Zweckmäßigerweise umfasst der Rotationsantrieb zumindest zwei elektrische Antriebsmotoren, deren Antriebswellen drehmomentschlüssig miteinander verbunden sind.

**[0011]** Dabei können die Antriebswelle beispielsweise über eine Gelenkwelle mit Metallbalgkupplungen mechanisch miteinander verbunden sein.

**[0012]** Bevorzugt sitzt auf einer jeweiligen Antriebswelle jeweils ein scheibenförmiger elektrischer Antriebsmotor.

**[0013]** Sind zwei elektrische Antriebsmotoren vorgesehen, so können diese über entsprechende Sensoren und eine entsprechende Regelung beispielsweise auch nach dem Master/Slave-Prinzip arbeiten.

**[0014]** Bevorzugt ist ein jeweiliger elektrischer Antriebsmotor mit einer Kühlung versehen. Dabei kann die Kühlung beispielsweise mit Fluid, Gas (Luft), Wasser und vorzugsweise mit Öl erfolgen, da bei einer jeweiligen Leckage Öl im Mantel nicht kontaminiert wird.

**[0015]** Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhwalze ist im Walzeninnern an den Spannscheiben jeweils ein als Hohlrad ausgeführtes Zahnrad vorgesehen, in das ein fliegendes Ritzel eingreift. Diese Ritzel können jeweils in einem verschiebbaren Träger gelagert sein. Ein jeweiliger Träger kann einerseits an einem nicht rotierenden Teil der jeweiligen Spannvorrichtung für den Mantel befestigt und andererseits in einem Tragkörper geführt sein.

**[0016]** Die Ritzel können jeweils auf einer Ritzelwelle sitzen, die über eine Keilverzahnung verschiebbar mit einer jeweiligen, in einem Tragkörper gelagerten Zwischenwelle gekoppelt ist. Die Zwischenwellen können jeweils über eine Metallbalgkupplung mit der betreffenden Antriebswelle gekoppelt sein.

**[0017]** Die Lage der Zähne des innen verzahnten Hohlraums sollte sich relativ zu denen der Ritzel möglichst nicht verändern, um einen Verschleiß sowie eine Beschädigung der Zähne zu vermeiden. Mögliche Ursache für eine Lageveränderung ist eine Tumbelbewegung der Spannscheiben und/oder eine jeweilige Durchbiegung der Ritzelwellen.

**[0018]** Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß eine jeweilige Ritzelwelle fest auf der Lagerhülse gelagert, auf der auch die betreffende Spannhülse gelagert ist. Eine Tumbelbewegung ist somit ausgeschlossen. Es können beispielsweise zwei Lagerpunkte in axialer Richtung vorgesehen sein, zum Beispiel zwei Rillenkugellager nebeneinander, die axial vorgespannt sind, um das Spiel auf ein zulässiges Maß zu reduzieren. Mit dem entsprechenden Spiel wird auch eine jeweilige Tumbelbewegung vermieden.

**[0019]** Zwischen einer jeweiligen Ritzelwelle und der betreffenden Antriebswelle kann ein Kardangelenk vorgesehen sein.

**[0020]** Von Vorteil ist insbesondere auch eine ballige Verzahnung von Ritzel und/oder Zahnrad.

**[0021]** Zur Kühlung der elektrischen Antriebsmotoren kann im Stator eines jeweiligen Antriebsmotors ein Luftüberdruck vorherrschen, wobei dieser Druck vorzugsweise etwas höher ist als der Walzeninnendruck.

**[0022]** Bevorzugt ist der Mantel bezüglich eines fest-

stehenden Tragkörpers der Walze radial verstellbar, es existiert also ein sogenannter innerer Hub. Der Nip kann somit durch Anheben bzw. Absenken des Schuhs geschlossen bzw. geöffnet werden. Im geöffneten Zustand wird Schmieröl des Mantels nicht mehr in der gewünschten Weise abgestreift, was zu Schäden führen kann. Es kann daher in Mantelumlaufrichtung vor und/oder hinter einem Pressschuh, vorzugsweise in wenigstens einem oberen Quadranten der Walze, eine Ölabbstreifleiste vorgesehen sein. Diese Ölabbstreifleiste ist dann vorteilhafterweise bei mit einem Gegenelement gebildeten geöffneten Nip an den Mantel anpressbar.

**[0023]** Bevorzugt ist eine Ölauffangwanne vorgesehen, in die das abgestreifte Öl schwerkraftbedingt gelangt und über die dieses Öl in den Kühlölkreislauf zurückführbar ist.

**[0024]** Zur Einstellung unterschiedlicher radialer Mantelpositionen relativ zu einem feststehenden Tragkörper ist gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wenigstens ein den Mantel beaufschlagendes Anpresselement mit einem Unterlegelement versehen.

**[0025]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung kann der Mantel über zwei senkrecht zur Mantelumlaufrichtung angeordnete Anpresselementreihen beaufschlagbar sein. Dabei sind diese beiden Anpresselementreihen vorzugsweise getrennt voneinander mit Druck beaufschlagbar.

**[0026]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn auf der Führer- und der Triebseite jeweils zumindest die vier äußersten Anpresselemente einzeln mit verschiedenen Drücken beaufschlagbar sind.

**[0027]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer Schuhwalze,

Figur 2 eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figur 1 mit einem doppelten Kardangeln zwischen einer jeweiligen Ritzelwelle und einer jeweiligen Antriebswelle,

Figur 3 eine mit der Figur 1 vergleichbare Darstellung einer Schuhwalze mit einer balligen Verzahnung zwischen Zahnrad und Ritzel,

Figur 4 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Schuhwalze mit einer an den Walzenmantel anpressbaren Ölabbstreifleiste und

Figur 5 eine schematische Darstellung eines gekühlten elektrischen Antriebsmotors.

**[0028]** Figur 1 zeigt in schematischer, teilweise geschnittener Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer Schuhwalze 10 zur Herstellung und/oder Be-

handlung einer Materialbahn, bei der es sich insbesondere um eine Papier- oder Kartonbahn handeln kann. Die Schuhwalze 10 kann insbesondere für einen Kalanders bestimmt sein und mit einer insbesondere obenliegenden Heizwalze zusammenarbeiten.

**[0029]** Die Schuhwalze 10 besitzt einen axial versetzbaren Mantel 12, bei dem es sich beispielsweise um einen sogenannten "lualiflex"-Mantel handeln kann. Der Mantel 12 ist also so flexibel, dass er sich an die Form einer Gegen- oder Heizwalze anpassen kann, um beispielsweise einen verlängerten Pressspalt zur Glättung einer Papier- oder Kartonbahn mit der beheizten Gegenwalze zu bilden.

**[0030]** Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, ist die Schuhwalze 10 mit einem Antrieb 14 für die Rotation des Mantels 12 versehen. Dabei ist dieser Rotationsantrieb 14 so ausgestaltet, dass er eine jeweilige axiale Bewegung des Mantels 12 ausgleicht oder toleriert.

**[0031]** An seinen beiden Rändern ist der Mantel 12 über Spannscheiben 16 gelagert. Dabei sind über den Rotationsantrieb diese Spannscheiben 16 antreibbar. Zudem ist der Mantel 12 über die Spannscheiben 16 axial versetzbar.

**[0032]** Im vorliegenden Fall sind die Spannscheiben 16 von innen antreibbar. Alternativ oder zusätzlich ist jedoch auch ein Antrieb von außen denkbar.

**[0033]** Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, umfasst der Rotationsantrieb 14 beim dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl auf der Führerseite als auch auf der Triebseite jeweils einen elektrischen Antriebsmotor 18. Außer wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor 18 kann der Rotationsantrieb 14 beispielsweise auch wenigstens eine Zapfwelle, wenigstens eine Kupplung 20 und/oder wenigstens eine insbesondere axial verschiebbare Vielkeilwelle 22 umfassen.

**[0034]** Die Antriebswellen 24 der beiden elektrischen Antriebsmotoren 18 des Rotationsantriebs 14 können drehmomentschlüssig miteinander verbunden sein. Dabei können die Antriebswellen 24 beispielsweise über eine Gelenkwelle 26 mit z.B. Metallbalgkupplungen 20 mechanisch miteinander verbunden sein.

**[0035]** Die auf einer jeweiligen Antriebswelle 24 sitzenden elektrischen Antriebsmotoren 18 können eine scheibenförmige Gestalt besitzen.

**[0036]** Im Walzeninnern ist an den Spannscheiben 16 jeweils ein als Hohlrad ausgeführtes Zahnrad 28 vorgesehen, in das ein fliegendes Ritzel 30 eingreift. Dabei sind die Ritzel 30 jeweils in einem verschiebbaren Träger gelagert. Ein jeweiliger Träger kann einerseits an einem nicht rotierenden Teil der jeweiligen Spannvorrichtung für den Mantel 12 befestigt und andererseits in einem Tragkörper 32 geführt sein. Die Ritzel 30 sitzen jeweils auf einer Ritzelwelle 34, die über eine Keilverzahnung verschiebbar mit einer jeweiligen, in einem Tragkörper 32 gelagerten Zwischenwelle 36 gekoppelt ist. Die Zwischenwellen 36 sind jeweils über z.B. eine Metallbalgkupplung 20 mit der betreffenden Antriebswelle 24 gekoppelt.

**[0037]** Eine jeweilige Ritzelwelle 34 ist fest auf der Lagerhülse 38 gelagert, auf der auch die betreffende Spannhülse 16 gelagert ist.

**[0038]** In der Figur 1 sind überdies die Lagerzapfen 40 der Schuhwalze 10 zu erkennen.

**[0039]** Die Lagerung der Spannscheiben 16 sowie der Ritzelwellen 34 ist in Figur 1 mit "60" bzw. "62" angegeben.

**[0040]** Figur 2 zeigt eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Figur 1, bei der zwischen einer jeweiligen Ritzelwelle 34 und der betreffenden Antriebswelle 24 ein vorzugsweise doppeltes Kardangelenk 42 vorgesehen ist. Ein solches Kardangelenk 42 dient dem Ausgleich von eventuellen Taumelbewegungen der Spann- oder Stirnscheiben 16. Im übrigen kann die Ausführungsform gemäß Figur 2 zumindest im Wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie die der Figur 1 besitzen. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

**[0041]** Figur 3 zeigt eine mit der Figur 1 vergleichbare Teildarstellung einer Schuhwalze 10 mit einer balligen Verzahnung zwischen Ritzel 30 und Zahnrad 28. Wie anhand der beiden Schnitte A-A und B-B zu erkennen ist, besitzen die Zähne 44 des Ritzels 30 im Schnitt durch die axiale Mitte des Ritzels 30 (Schnitt B-B-) eine größere Dicke als im axial äußeren Bereich (Schnitt A-A). Eine solche ballige Verzahnung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Winkel zwischen der jeweiligen Ritzelwelle 34 und der Walzenachse ungleich Null ist.

**[0042]** Figur 4 zeigt in schematischer Querschnittsdarstellung eine Schuhwalze 10 mit einer an den Walzenmantel 12 anpressbaren Ölabstreifleiste 46. Eine solche Ölabstreifleiste 46 kann in Mantelumlaufichtung insbesondere vor und/oder hinter einem Pressschuh 50, vorzugsweise in wenigstens einem oberen Quadranten der Walze, vorgesehen sein. Sie ist bei geöffnetem Nip, der mit einer Gegenwalze wie z.B. einer Heizwalze gebildet wird, an den Mantel 12 anpressbar.

**[0043]** Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, kann zudem eine Ölauffangwanne 48 oder —rinne vorgesehen sein, in die das abgestreifte Öl schwerkraftbedingt gelangt und über die dieses Öl in den Kühlölkreislauf zurückführbar ist.

**[0044]** In der Figur 4 ist überdies wieder der Tragkörper 32 sowie ein Lagerzapfen 40 der Walze 10 zu erkennen. Die an die Innenseite des Mantels 12 anlegbare Ölabstreifleiste 46 ist im vorliegenden Fall beispielsweise radial bewegbar. Zwischen dieser Ölabstreifleiste 46 und der Ölauffangwanne 48 kann ein Leitblech 52 für das abgestreifte Öl vorgesehen sein.

**[0045]** Figur 5 zeigt in schematischer Darstellung einen gekühlten elektrischen Antriebsmotor 18, in dessen Stator ein Luftüberdruck  $p_1$  vorherrscht, wobei dieser Druck vorzugsweise etwas höher als der Walzeninnen- druck  $p_0$  ist. Die Abdichtung kann beispielsweise über einen Wellendichtring 54 oder dergleichen erfolgen. Zudem ist ein Einlauf 56 sowie ein Auslauf 58 für die Küh-

lung zu erkennen.

**[0046]** Mit der erfindungsgemäßen Schuhwalze wird also unter anderem das Problem gelöst, dass ein Antrieb erforderlich ist, um die Schuhwalze auf die Geschwindigkeit der Gegenwalze zu beschleunigen, der Walzenmantel dabei die heiße Gegenwalze jedoch nicht direkt berühren darf. Um diesem Problem zu begegnen, ist unter anderem vorgesehen, die Spannscheiben anzutreiben, wobei ein Antrieb von außen und/oder von innen möglich ist. Zudem wird der Walzenmantel axial verschoben, um einem vorzeitigem Verschleiß entgegenzuwirken. Dazu muss der Antrieb axial veränderbar sein, wozu außer einem elektrischen Antriebsmotor auf der Führerseite und der Triebseite beispielsweise wenigstens eine Zapfwelle, wenigstens eine Kupplung und/oder wenigstens eine Vielkeilwelle vorgesehen sein kann. Die auf der Führer- und Triebseite vorgesehenen Antriebswellen können drehmomentschlüssig miteinander verbunden sein. Grundsätzlich ist durch entsprechende Sensoren und eine entsprechende Regelung jedoch auch ein Master/Slave-Betrieb der Motoren denkbar. Mit dem Einsatz von zwei Motoren wird für die erforderliche Redundanz gesorgt.

**[0047]** Die Motoren können mit einer Kühlung versehen sein, wobei die Kühlung beispielsweise durch ein Fluid, Gas (Luft), Wasser und vorzugsweise mit Öl erfolgt, da bei einer jeweiligen Leckage Öl im Mantel nicht kontaminiert wird.

**[0048]** Die Lage der Zähne des innen verzahnten Hohlrades soll sich relativ zu den Zähnen des Ritzels möglichst nicht verändern, um einen Verschleiß bzw. eine Beschädigung der Zähne zu vermeiden. Eine mögliche Ursache für eine jeweilige Lageveränderung sind Taumelbewegungen der Spannscheiben und/oder eine jeweilige Durchbiegung der Ritzelwellen.

**[0049]** Um diesem Problem zu begegnen, ist eine feste Lagerung der Ritzelwelle auf der Lagerhülse vorgesehen, auf der auch die betreffende Spannscheibe gelagert ist, so dass Taumelbewegungen ausgeschlossen sind. Dabei sind beispielsweise zwei Lagerpunkte in axialer Richtung denkbar, zum Beispiel zwei Rillenkugellager nebeneinander, die axial vorgespannt sind, um das Spiel auf ein zulässiges Maß zu reduzieren (vgl. beispielsweise Fig. 1). So kann ein entsprechendes Spiel nämlich eine Taumelbewegung hervorrufen.

**[0050]** Denkbar ist insbesondere auch eine feste Lagerung der Ritzel auf der jeweiligen Spannscheibe sowie der Einsatz eines Kardangelenks in der Ritzelwelle. Zweckmäßig ist überdies eine ballige Verzahnung von Ritzel und/oder Hohlrad.

**[0051]** Die Schuhwalze kann mit einem sogenannten inneren Hub versehen sein. Durch Anheben bzw. Absenken des Pressschuhes kann der Nip also geöffnet bzw. geschlossen werden. Bei geöffnetem Nip wird das Schmieröl des Mantels allerdings nicht mehr zuverlässig abgestreift, was zu Schäden führen kann. Demzufolge kann eine Ölabstreifleiste vor und/oder hinter dem Schuh, vorzugsweise in den oberen zwei Quadranten,

vorgesehen sein. Die Ölabstreifleiste ist anpressbar und wird bei geöffnetem Nip angelegt. Das abgestreifte Öl läuft schwerkraftbedingt in eine Ölauffangwanne und wird dort wieder in den Kühlölkreislauf zurückgeführt (vgl. Figur 4).

**[0052]** Die Papierbahn wird zwischen einer obenliegenden Heizwalze und der untenliegenden Schuhwalze mit rotierendem Pressmantel durchgeführt. Die Schuhwalze kann hydraulisch in vertikaler Richtung verschiebbar sein. Die Heizwalze ist bevorzugt ortsfest eingebaut. Zur Erzeugung eines Pressdruckes wird die Schuhwalze zunächst gegen die Heizwalze angestellt.

**[0053]** Dabei wird entweder die Schuhwalze so lange angehoben, bis sich die Heizwalze und der Mantel der Schuhwalze gerade berühren, oder die Schuhwalze wird angehoben, bis sich die Außendurchmesser der Heizwalze und des unverformten Mantels überschneiden. Dabei taucht der Mantel in den Außendurchmesser der Heizwalze ein und wird verformt.

**[0054]** Um diese beiden Schuhwalzenpositionen realisieren zu können, kann die Druckschuhhöhe mit an die Schuhunterseite geschraubten Unterlegblechen jeweils angepasst werden.

**[0055]** Der nötige Pressdruck wird durch beispielsweise hydraulische Anpresselemente aufgebracht, die den Schuh gegen die Heizwalze drücken.

**[0056]** Diese Anpresselemente können beispielsweise in zwei Reihen senkrecht zur Papierlaufrichtung angeordnet sein. Sie können getrennt voneinander mit Druck beaufschlagt werden. Durch unterschiedliche Drücke in den beiden Reihen kann dann der Antriebspunkt der resultierenden Druckkraft in Papierlaufrichtung verschoben werden. Aus einer solchen Verschiebung resultiert eine Änderung des Druckprofils in Papierlaufrichtung. Der Druck in den beiden Reihen kann jeweils um beispielsweise  $\pm 25\%$  variiert werden.

**[0057]** Am Papierbahnrand auf der Führer- und der Triebseite können zumindest die jeweils vier äußersten Anpresselemente einzeln mit verschiedenen Drücken beaufschlagt werden.

**[0058]** Die Schuhwalze kann mit Druckschuhen mit einer Presszonenlänge zwischen beispielsweise 130 mm und beispielsweise 250 mm ausgerüstet werden.

**[0059]** Mit einer speziellen Vorrichtung kann der Druckschuh ohne einen Ausbau der Schuhwalze gewechselt werden. Hierzu kann die Schuhwalze beispielsweise etwa 300 mm von der Heizwalze weggefahren werden.

**[0060]** Der Pressmantel darf nicht in direkten Kontakt mit der Heizwalze geraten, da das Mantelmaterial der Oberflächentemperatur der Heizwalze nicht standhalten würde. Darum darf der Pressspalt erst geschlossen werden, wenn sich eine Papierbahn im Pressspalt befindet. Um im Randbereich bei schwankender Breite der Papierbahn einen Kontakt zwischen Heizwalze und Pressmantel zu verhindern, kann hier ein mit Papiergeschwindigkeit umlaufendes Teflonband oder dergleichen installiert sein, dessen Position über einen Bahn-

kantensensor und einen verstellbaren Trägerrahmen der Papierbahnkante nachgeregelt wird. Zudem kann der Pressmantel im Randbereich mit einem Wasser/Luft-Gemisch gekühlt werden.

**[0061]** Beim Schließen des Pressspaltes mit bereits durchgeführter Papierbahn muss sich der Pressmantel mit der Geschwindigkeit der Papierbahn drehen. Deshalb muss der Pressmantel bei geöffnetem Pressspalt beschleunigt werden. Der hierzu nötige Antrieb befindet sich bevorzugt im Innern der Schuhwalze. An die rotierenden Spannscheiben, die auf der Führer- und auf der Triebseite die Enden des Pressmantels aufnehmen, ist im Innern der Walze jeweils ein Zahnrad befestigt. Dieses Zahnrad ist bevorzugt als Hohlrad ausgeführt, in das ein fliegend gelagertes Ritzel eingreift. Das Ritzel wird auf der Führer- und der Triebseite jeweils in einem verschiebbaren Träger gelagert, der einerseits an einem nicht rotierenden Teil der jeweiligen Spannvorrichtung für den Pressmantel befestigt und andererseits im Tragkörper geführt ist. Die Ritzelwellen können auf der Führer- und der Triebseite jeweils über eine Keilverzahnung verschiebbar mit jeweils einer auf der Führer- bzw. Triebseite im Tragkörper gelagerten Zwischenwelle gekoppelt sein.

**[0062]** Mit dieser Anordnung ist es möglich, den Pressmantel im Betrieb um zum Beispiel  $\pm 50$  mm in Maschinenquerrichtung zu verstellen, um einen punktuellen Verschleiß des Pressmantels vorzubeugen. Die Verstellung kann beispielsweise wöchentlich um jeweils zum Beispiel 10 mm erfolgen.

**[0063]** Die Zwischenwellen können jeweils mit einer auf der Führer- bzw. Triebseite vorhandenen Metallbalgkupplung mit den beiden Antriebswellen gekoppelt sein. Auf jeder dieser beiden Antriebswellen ist zweckmäßigerweise ein scheibenförmiger Elektromotor befestigt. Die beiden Antriebswellen können über eine Gelenkwelle mit z.B. Metallbalgkupplungen mechanisch miteinander verbunden sein. In diesem Fall sind auch die beiden Spannscheiben, die den rotierenden Pressmantel aufnehmen, mechanisch miteinander verbunden. Die beiden Elektromotoren werden innen vorzugsweise mit Öl gekühlt. Sämtliche elektrische Leitungen können durch den Lagerzapfen auf der Triebseite aus der Walze herausgeführt sein. Alle Wellenlager sowie die Verzahnungen auf der Führer- und Triebseite können über je eine Düse pro Schmierstelle mit Drucköl versorgt werden.

**[0064]** Für den Fall des Versagens der Antriebe im Innern der Walze kann ein externer Antrieb nachgerüstet werden, der auf der Triebseite über eine Welle durch einen Lagerbock und eine Spannvorrichtung in das Zahnrad der Spannscheibe eingreift.

**[0065]** Um beim Beschleunigen der Walze bei geöffnetem Pressspalt den Kühlölabfluss zu gewährleisten, kann im Innern der Walze vor dem Einlauf in den Druckschuh eine annähernd druckschuhbreite Abstreifleiste installiert werden. Eine solche Leiste kann beispielsweise pneumatisch gegen die Innenseite des Pressmantels

gedrückt werden, wodurch das vom Pressmantel mitgeschleppte Öl abgestreift wird und direkt in die maschinenbreite Ölablaufwanne fließen kann.

**[0066]** Zu den Vorteilen der erfindungsgemäßen Schuhwalze zählen u.a.:

- verschiedene Achsabstände zwischen Schuhwalze und Heizwalze durch veränderte Druckschuhhöhe
- variables Druckprofil in Papierlaufrichtung durch ungleiche Anpressdruckverteilung
- variable Anpressdruckverteilung im Randbereich der Papierbahn
- variables Druckprofil durch Einsatz von Druckschuhen mit verschiedenen Presszonenlängen
- schneller Druckschuhwechsel ohne Ausbau der Schuhwalze
- Beschleunigung des Pressmantels durch einen ihm eigenen Antrieb im Innern der Schuhwalze
- Verstellung des angetriebenen Pressmantels in Maschinenquerrichtung zur Vorbeugung von punktuelltem Verschleiß
- sichere Ölabfuhr durch pneumatisch anstellbare Abstreifleiste.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0067]**

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 10 | Schuhwalze                 |
| 12 | Mantel                     |
| 14 | Rotationsantrieb           |
| 16 | Spannschuh                 |
| 18 | elektrischer Antriebsmotor |
| 20 | Kupplung                   |
| 22 | Vielkeilwelle              |
| 24 | Antriebswelle              |
| 26 | Gelenkwelle                |
| 28 | Zahnrad                    |
| 30 | Ritzel                     |
| 32 | Tragkörper                 |
| 34 | Ritzelwelle                |
| 36 | Zwischenwelle              |
| 38 | Lagerhülse                 |
| 40 | Lagerzapfen                |
| 42 | Kardangelenk               |
| 44 | Zahn                       |
| 46 | Ölabstreifleiste           |
| 48 | Ölauffangwanne, -rinne     |
| 50 | Pressschuh                 |
| 52 | Leitblech                  |
| 54 | Abdichtung                 |
| 56 | Einlauf                    |
| 58 | Auslauf                    |

#### **Patentansprüche**

1. Schuhwalze (10) zur Herstellung und/oder Behand-

lung einer Materialbahn, insbesondere für einen Kalandrier, mit einem axial versetzbaren Mantel (12) und einem Antrieb (14) für die Rotation des Mantels (12),

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Rotationsantrieb (14) so ausgestaltet ist, dass er eine jeweilige axiale Bewegung des Mantels ausgleicht oder toleriert.

2. Schuhwalze nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Mantel (12) an seinen beiden Rändern über Spannscheiben (16) gelagert ist und dass über den Rotationsantrieb die Spannscheiben (16) antreibbar sind.

3. Schuhwalze nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Mantel (12) über die Spannscheiben (16) axial versetzbar ist.

4. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Mantel (12) um etwa  $\pm 50$  mm axial versetzbar ist.

5. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Spannscheiben (16) von außen antreibbar sind.

6. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Spannscheiben (16) von innen antreibbar sind.

7. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Rotationsantrieb (14) sowohl auf der Führungsseite als auch auf der Trägerseite jeweils wenigstens einen elektrischen Antriebsmotor (18) umfasst.

8. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Rotationsantrieb (14) außer wenigstens einem elektrischen Antriebsmotor wenigstens eine Zapfwelle, wenigstens eine Kupplung (20) und/oder wenigstens eine Vielkeilwelle (22) umfassen.

9. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Rotationsantrieb (14) zumindest zwei elektrische Antriebsmotoren umfasst, deren Antriebswellen (24) drehmomentschlüssig miteinander verbunden sind.

10. Schuhwalze nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antriebswellen (24) über eine Gelenkwelle (26) mit Metallbalgkupplungen mechanisch miteinander verbunden sind. 5
11. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf einer jeweiligen Antriebswelle (24) ein jeweiliger scheibenförmiger elektrischer Antriebsmotor (18) sitzt. 10
12. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rotationsantrieb (14) zumindest zwei elektrische Antriebsmotoren (18) umfasst, die über entsprechende Sensoren und eine entsprechende Regelung nach dem Master/Slave-Prinzip arbeiten. 15
13. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein jeweiliger elektrischer Antriebsmotor (18) mit einer Kühlung versehen ist. 20
14. Schuhwalze nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der elektrischer Antriebsmotor (18) mit Fluid, Gas bzw. Luft, Wasser und/oder Öl gekühlt ist. 25
15. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Walzeninnern an den Spannscheiben (16) jeweils ein als Hohlrad ausgeführtes Zahnrad (28) vorgesehen ist, in das ein fliegendes Ritzel (30) eingreift. 30
16. Schuhwalze nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ritzel (30) jeweils in einem verschiebbaren Träger gelagert sind. 35
17. Schuhwalze nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein jeweiliger Träger einerseits an einem nicht rotierenden Teil der jeweiligen Spannvorrichtung für den Mantel (12) befestigt und andererseits in einem Tragkörper (32) geführt ist. 40
18. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden An- 45

sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ritzel (30) jeweils auf einer Ritzelwelle (34) sitzen, die über eine Keilverzahnung verschiebbar mit einer jeweiligen, in einem Tragkörper (32) gelagerten Zwischenwelle (36) gekoppelt ist.

19. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Zwischenwellen (36) jeweils über eine Metallbalgkupplung (20) mit der betreffenden Antriebswelle (24) gekoppelt sind. 50
20. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine jeweilige Ritzelwelle (34) fest auf der Lagerhülse (38) fest gelagert ist, auf der auch die betreffende Spannhülse (16) gelagert ist. 55
21. Schuhwalze nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen einer jeweiligen Ritzelwelle (34) und der betreffenden Antriebswelle ein Kardangelenk (42) vorgesehen ist.
22. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**gekennzeichnet durch**  
eine ballige Verzahnung von Ritzel (30) und/oder Zahnrad (28).
23. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** im Stator eines jeweiligen elektrischen Antriebsmotors (18) ein Luftüberdruck vorherrscht, wobei dieser Druck vorzugsweise etwas höher als der Walzeninnendruck ist.
24. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Mantel (12) bezüglich eines feststehenden Tragkörpers (32) der Walze radial verstellbar ist.
25. Schuhwalze, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in Mantelumlaufichtung vor und/oder hinter einem Pressschuh (50), vorzugsweise in wenigstens einem oberen Quadranten der Walze, eine Ölabstreifleiste (46) vorgesehen ist.
26. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ölabstreifleiste (46) bei mit einem Gegen-  
 element gebildeten geöffneten Nip an den Mantel  
 (12) anpressbar ist.

5

27. Schuhwalze nach Anspruch 25 oder 26,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Ölauffangwanne (48) vorgesehen ist, in  
 die das abgestreifte Öl schwerkraftbedingt gelangt  
 und über die dieses Öl in den Kühlölkreislauf zu-  
 rückführbar ist.

10

28. Schuhwalze, insbesondere nach einem der vorher-  
 gehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur Einstellung unterschiedlicher radialer  
 Mantelpositionen relativ zu einem feststehenden  
 Tragkörper (32) wenigstens ein den Mantel (12) be-  
 aufschlagendes Anpresselement mit einem Unter-  
 legelement versehen ist.

15

20

29. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden An-  
 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Mantel (12) über zwei senkrecht zur Man-  
 telumlaufriichtung angeordnete Anpresselementrei-  
 hen beaufschlagbar ist.

25

30. Schuhwalze nach Anspruch 29,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die beiden Anpresselementreihen getrennt  
 voneinander mit Druck beaufschlagbar sind.

30

31. Schuhwalze nach einem der vorhergehenden An-  
 sprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** auf der Führer- und der Triebseite jeweils zu-  
 mindest die vier äußersten Anpresselemente ein-  
 zeln mit verschiedenen Drücken beaufschlagbar  
 sind.

35

40

45

50

55

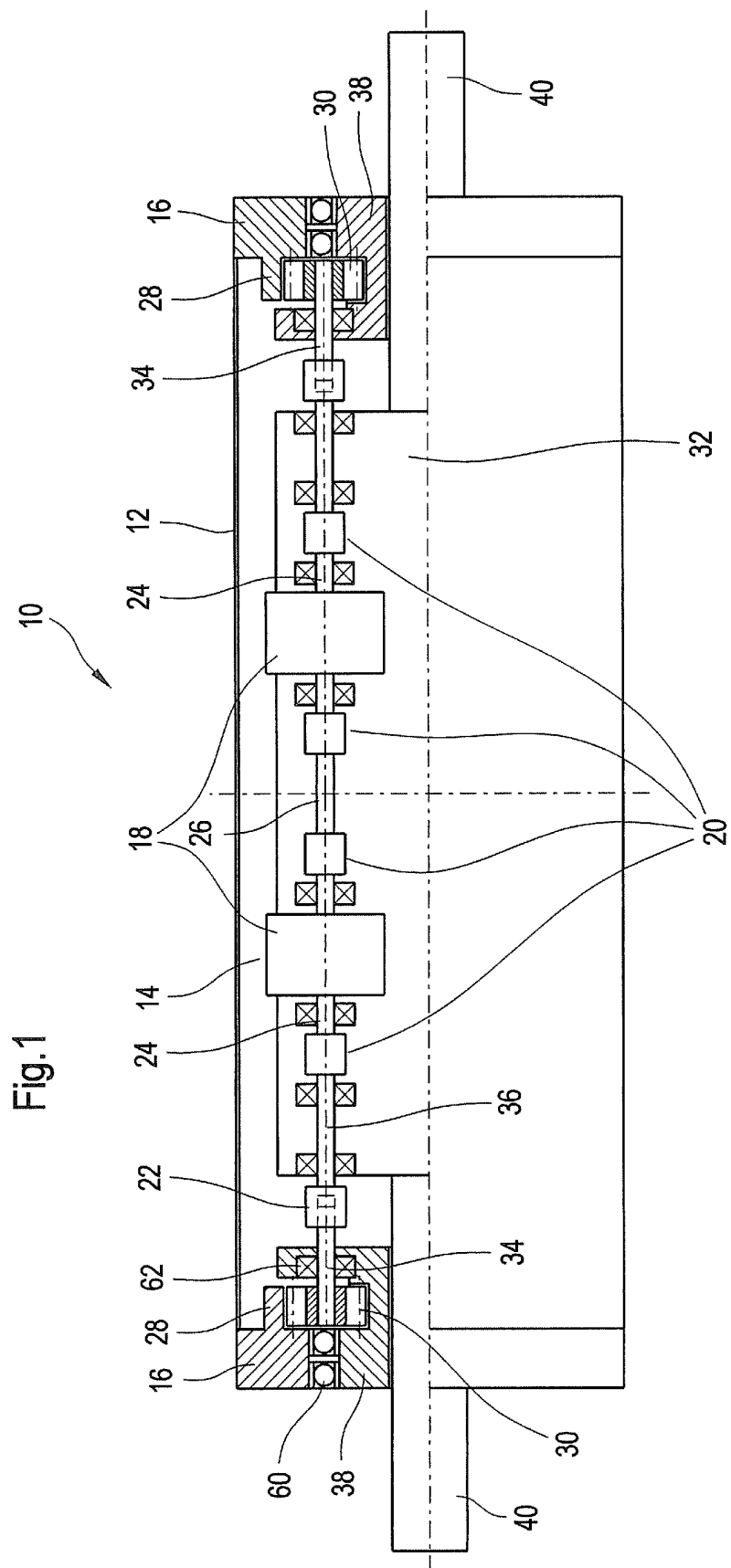


Fig.2

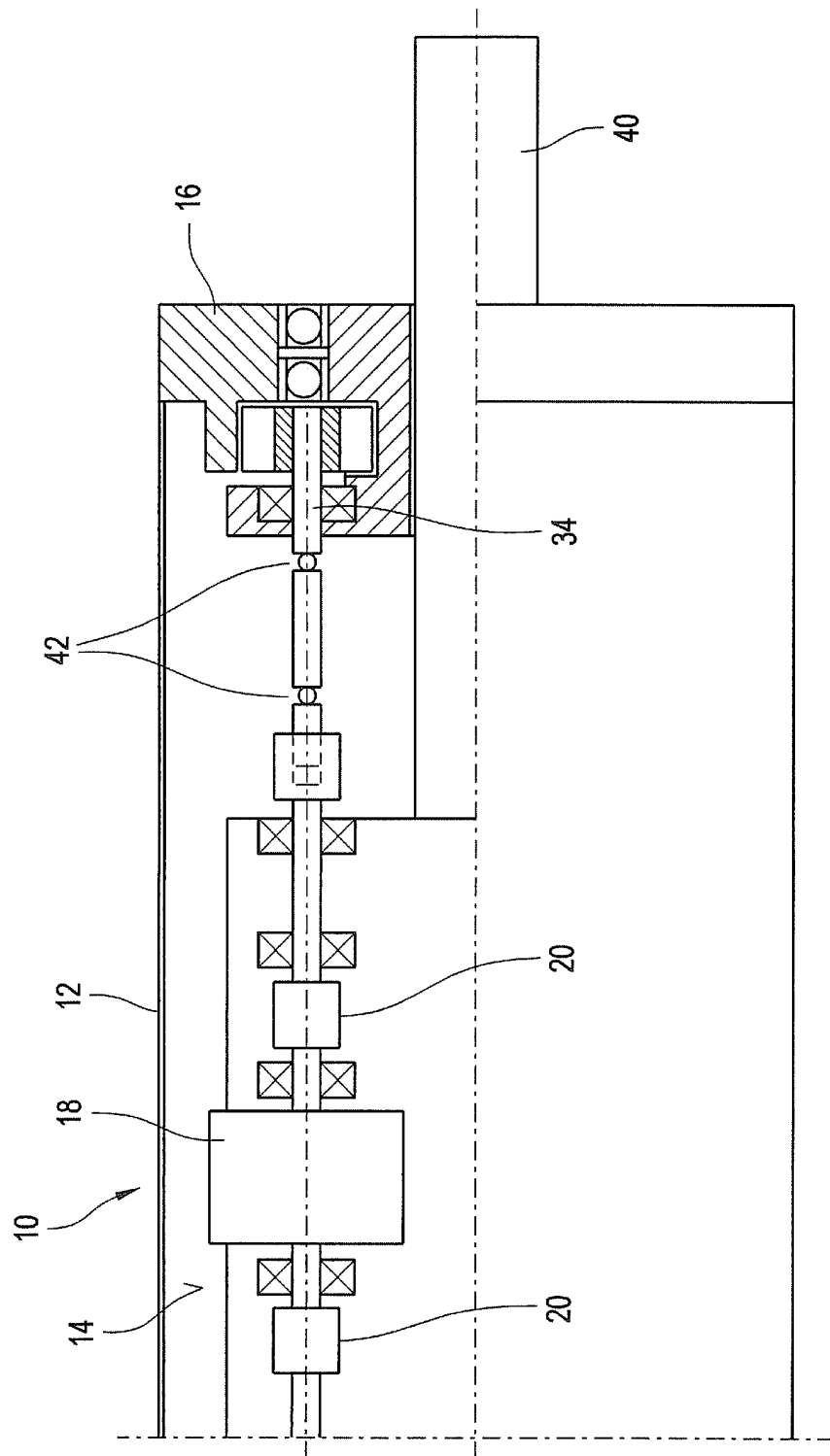
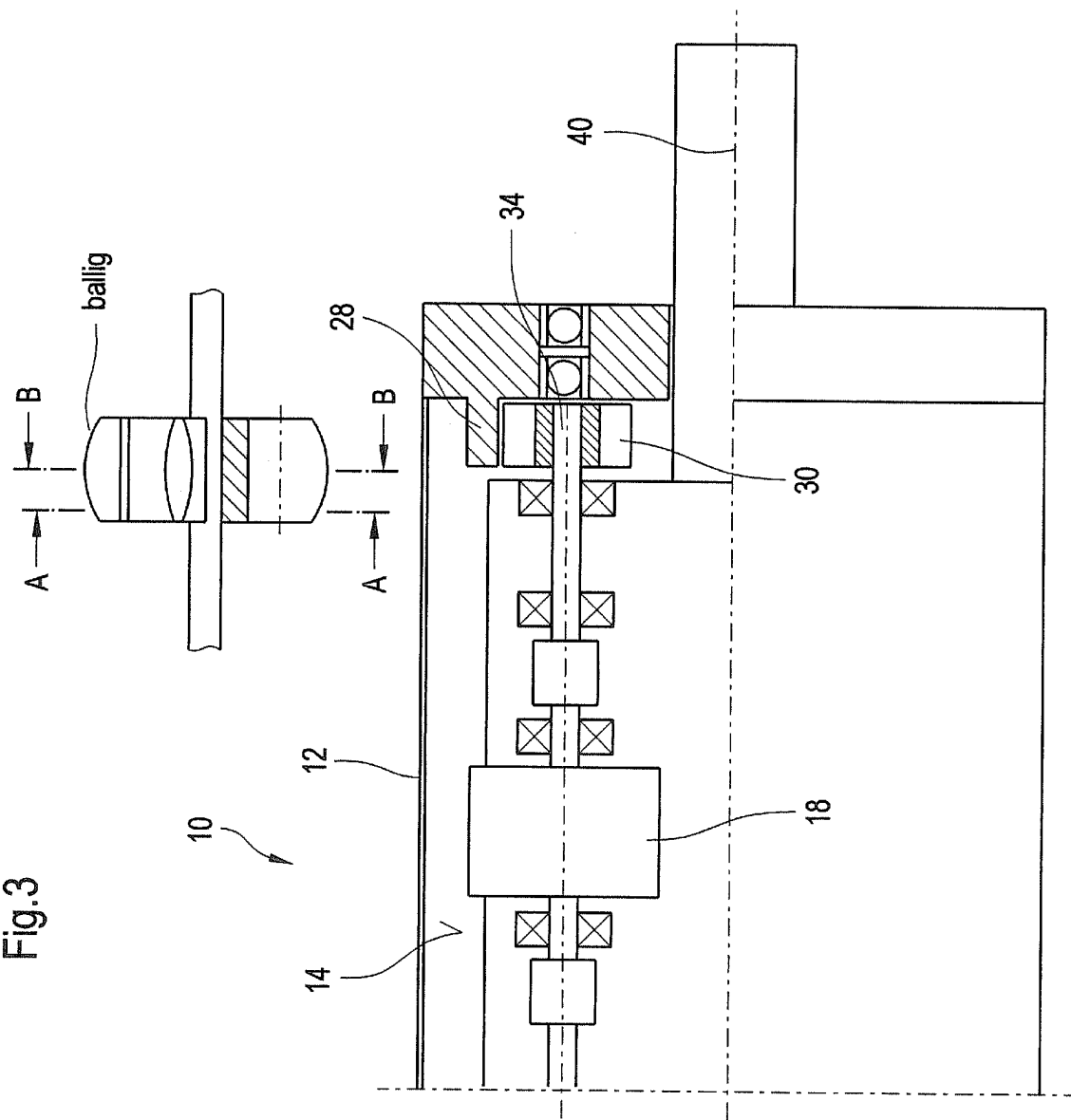
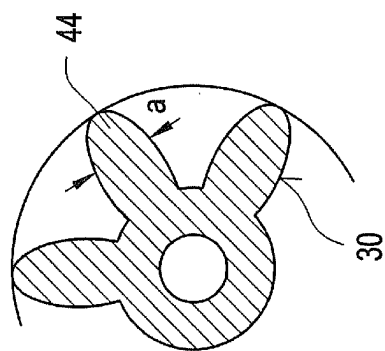


Fig.3



Schnitt A - A



Schnitt B - B

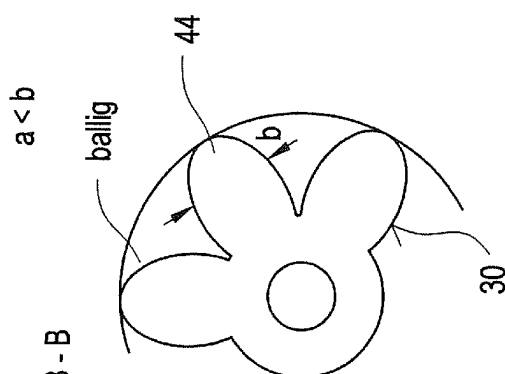


Fig.4

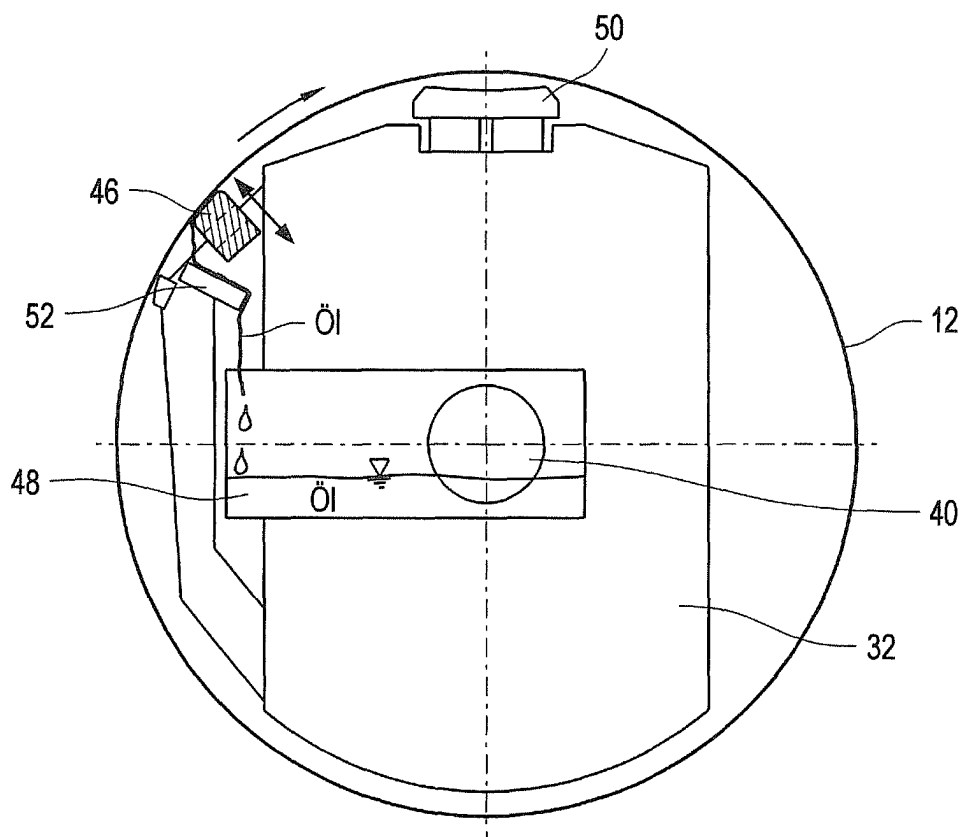


Fig.5

