

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 239 076 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2002 Patentblatt 2002/37

(51) Int Cl.7: **D21F 3/10**

(21) Anmeldenummer: **01130485.4**

(22) Anmeldetag: **20.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Weiss, Valentin**
A-3151 St. Georgen (AT)
- **Keinberger, Rüdiger**
A-4160 Algen (AT)
- **Luger, Anton**
A-4152 Sarleinsbach (AT)

(30) Priorität: **07.03.2001 DE 10110946**

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

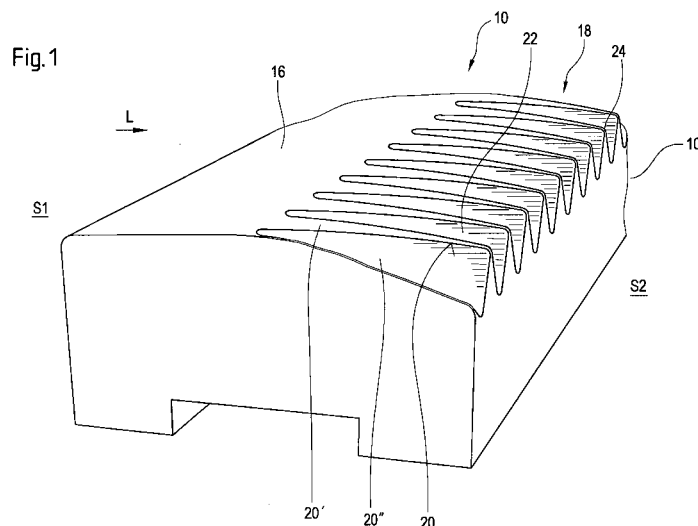
(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schrefl, Herbert**
A-3100 St.Pölten (AT)

(54) Dichtungseinrichtung

(57) Eine Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche (12) angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone in einer Papiermaschine umfaßt wenigstens ein der bewegten Fläche (12) gegenüberliegendes Dichtelement (10), das einen dichtend mit der bewegten Fläche (12) zusammenwirkenden, in Laufrichtung der bewegten Fläche (12) betrachtet vorderen Dichtabschnitt (16) und einen sich daran anschließenden, in Laufrichtung (L) betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt (18) aufweist. Der Belüftungsabschnitt (18) ist auf seiner der bewegten Fläche

(12) zugewandten Oberfläche mit einer Vielzahl von sich jeweils in Laufrichtung (L) erstreckenden nebeneinander angeordneten Zähnen (20) versehen, die so gestaltet und angeordnet sind, daß die dazwischen gebildeten, zum in Laufrichtung betrachtet hinteren Ende hin offenen Nuten (22) jeweils einen sich in Laufrichtung kontinuierlich erweiternden Querschnitt besitzen und sich am hinteren Ende des Belüftungsabschnitts (18) eine zumindest im wesentlichen sägezahn- oder wellenförmige Ablaufkante (24) ergibt. Überdies wird eine Dichtungseinrichtung mit einem schwenkbar gelagerten Dichtelement (10) vorgeschlagen.



EP 1 239 076 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone in einer Papiermaschine, mit wenigstens einem der bewegten Fläche gegenüberliegenden Dichtelement. Eine derartige Dichtungseinrichtung ist aus der DE-A-197 51 283 (vgl. Fig. 15) bekannt.

[0002] Derartige Dichtungseinrichtungen finden in der Praxis sowohl in der Formerpartie als auch in der Pressenpartie und/oder der Trockenpartie einer jeweiligen Papiermaschine Verwendung, wo sie u.a. in Saugwalzen oder Blaswalzen eingesetzt sein können. So besitzen Saugwalzen in der Regel feststehende innere Saugkästen, die z. B. verstellbare Zonen mit wenigstens einem Druckniveau bilden, wobei die Abdichtung der Druckoder Vakuumzonen in Sieblaufrichtung durch Dichtleisten erfolgt, die sich in der Regel zumindest im wesentlichen über die gesamte Walzenlänge erstrecken.

[0003] Zur Abdichtung des Vakuums bei besaugten Walzentypen in Sieblaufrichtung werden üblicherweise Dichtleisten mit einer durchgehenden geraden Ablaufkante eingesetzt. An einer solchen Ablaufkante der in Sieblaufrichtung ablaufenden Dichtleiste bricht nun aber das Vakuum in der Walzenperforation schlagartig zusammen, was eine außerordentlich starke Lärmentwicklung mit sich bringt und zu einem deutlich hörbaren, schrillen sogenannten "Saugwalzenpfeifen" führt.

[0004] Ziel der Erfindung ist es, eine Dichtungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Lärmentwicklung auf ein Minimum reduziert oder sogar vollständig beseitigt ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone in einer Papiermaschine, mit wenigstens einem der bewegten Fläche gegenüberliegenden Dichtelement, das einen dichtend mit der bewegten Fläche zusammenwirken, in Laufrichtung der bewegten Fläche betrachtet vorderen Dichtabschnitt und einen sich daran anschließenden, in Laufrichtung betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt umfaßt, der auf seiner der bewegten Fläche zugewandten Oberfläche mit einer Vielzahl von sich jeweils in Laufrichtung erstreckenden nebeneinander angeordneten Zähnen versehen ist, die so gestaltet und angeordnet sind, daß die dazwischen gebildeten, zum in Laufrichtung betrachtet hinteren Ende hin offenen Nuten jeweils einen sich in Laufrichtung kontinuierlich erweiternden Querschnitt besitzen und sich am hinteren Ende des Belüftungsabschnitts eine zumindest im wesentlichen sägezahn- oder wellenförmige Ablaufkante ergibt.

[0006] Aufgrund dieser Ausbildung wird erreicht, daß die in der jeweiligen bewegten Fläche vorgesehenen Öffnungen nicht schlagartig, sondern kontinuierlich freigegeben werden, so daß in diesen Öffnungen ein kon-

tinuierlicher Druckausgleich bzw. Druckabbau stattfindet. Entsprechend wird die Lärmentwicklung auf ein Minimum reduziert oder gar vollständig beseitigt. Im Fall einer Saugwalze ist das Auftreten des sogenannten Saugwalzenpfeifens somit zumindest reduziert.

[0007] Die Zähne können jeweils einen in Laufrichtung der bewegten Fläche kontinuierlich schmaler werdenden Zahnkamm besitzen.

[0008] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtungseinrichtung ist im Bereich der Ablaufkante die Breite eines jeweiligen Zahnkamms kleiner als der Lochdurchmesser.

[0009] Die Zahnflanken können in Laufrichtung der bewegten Fläche eine gleiche Steigung besitzen oder auch kontinuierlich steiler werden.

[0010] Vorzugsweise nehmen die Nuttiefen in Laufrichtung der bewegten Fläche kontinuierlich zu.

[0011] Die Querschnitte der Nuten können insbesondere V-förmig sein.

[0012] Der hintere Belüftungsabschnitt kann aus demselben Material wie der vordere Dichtabschnitt bestehen und vorzugsweise einstückig mit diesem ausgebildet sein. Gemäß einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform kann der Belüftungsabschnitt jedoch auch aus einem anderen Material als der Dichtabschnitt bestehen und vorzugsweise getrennt von diesem ausgebildet sowie an diesem befestigt sein.

[0013] Der Belüftungsabschnitt kann vorteilhafterweise aus einem porösen schalldämmenden Kunststoff bestehen, wodurch der Geräuschpegel noch weiter reduziert wird.

[0014] Zumindest der Dichtabschnitt des Dichtelements kann beispielsweise aus Gummigraphit, PE wie insbesondere thermoplastischem UHMW, Duroplast wie insbesondere Phenolharz, und/oder dergleichen bestehen.

[0015] Das Dichtelement kann insbesondere aus einer Dichtleiste bestehen, die sich vorzugsweise quer zur Laufrichtung der bewegten Fläche erstreckt.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die oben angegebene Aufgabe gelöst durch eine Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone in einer Papiermaschine, mit wenigstens einem der bewegten Fläche gegenüberliegenden Dichtelement, das schwenkbar gelagert und zur Erzielung der Dichtfunktion in eine Betriebsposition verschwenkbar ist, in der ein in Laufrichtung der bewegten Fläche betrachtet vorderer Dichtabschnitt des Dichtelements dichtend an der bewegten Fläche anliegt, zwischen einem sich an diesen vorderen Dichtabschnitt anschließenden, in Laufrichtung der bewegten Fläche betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt des Dichtelements und der bewegten Fläche jedoch ein Spalt verbleibt.

[0017] Auch aufgrund dieser Ausbildung wird unter anderem wieder erreicht, dass die in der jeweiligen bewegten Fläche vorgesehenen Öffnungen nicht schlag-

artig, sondern kontinuierlich freigegeben werden, so dass in diesen Öffnungen ein kontinuierlicher Druckausgleich bzw. Druckabbau stattfindet. Entsprechend wird die Lärmentwicklung auf ein Minimum reduziert oder gar vollständig beseitigt. Im Fall einer Saugwalze ist das Auftreten des so genannten Saugwalzenpfeifens somit zumindest reduziert. Gegenüber der zuvor angegebenen Lösung mit Zähnen ergibt sich der Vorteil einer noch deutlicheren Geräuschverminderung bei höheren Geschwindigkeiten. Im Gegensatz zu der gezahnten oder Kamm-Ausführung erfolgt im vorliegenden Fall über die Gesamtbreite beispielsweise eine Belüftung von Saugöffnungen oder -löchern, so dass bei der Verringerung des Vakuums Unstetigkeiten ausgeschlossen sind.

[0018] Obwohl bei der vorliegenden Lösung vorzugsweise keine Zähne vorgesehen sind, ist grundsätzlich natürlich auch eine Kombination mit der zuvor angegebenen gezahnten Lösung denkbar, d.h. es können auch im vorliegenden Fall Zähne vorgesehen sein.

[0019] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform ist das Dichtelement um eine sich quer zur Laufrichtung der bewegten Fläche erstreckende Achse schwenkbar.

[0020] Das Dichtelement kann insbesondere im Bereich des Belüftungsabschnitts schwenkbar gelagert sein. Vorteilhafterweise ist das Dichtelement im Bereich seines in Laufrichtung der bewegten Fläche betrachteten hinteren Endes, vorzugsweise im Bereich seiner hinteren Stirnseite, schwenkbar gelagert.

[0021] Die Schwenklagerung kann insbesondere durch eine Kipplagerung gebildet sein.

[0022] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform umfasst die Schwenklagerung ein feststehendes Lagerelement, das in eine Nut des Dichtelements eingreift.

[0023] Eine bevorzugte praktische Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Nut an der hinteren Stirnseite des Dichtelements angeordnet ist und dass im Bereich der vorderen Stirnseite des Dichtelements eine feststehende Führungsfläche vorgesehen ist, die zwar eine Schwenkbewegung des Dichtelements zulässt, dieses zur Aufrechterhaltung der Schwenklagerung jedoch daran hindert, sich von dem feststehenden Lagerelement zu entfernen. Dabei kann die vordere Stirnseite des Dichtelements in der Schwenkebene betrachtet insbesondere einen gekrümmten Verlauf besitzen. Die feststehende Führungsfläche kann eben oder gekrümmt sein.

[0024] Von Vorteil ist auch, wenn sich der Spalt in Laufrichtung der bewegten Fläche erweitert. Der Spalt kann somit relativ schmal gehalten werden, wobei dennoch sichergestellt ist, dass die in Laufrichtung der bewegten Fläche betrachtet hintere Dichtkante deutlich von der bewegten Fläche abgesetzt ist.

[0025] Das Dichtelement kann beispielsweise eine in Laufrichtung der bewegten Fläche abnehmende Dicke besitzen.

[0026] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform ist das Dichtelement durch Anpressmittel, vorzugsweise wenigstens einen Druckschlauch und/oder dergleichen, in seine Betriebsposition belastbar.

[0027] Das Dichtelement kann während des Betriebs durch die Anpressmittel beispielsweise permanent in seine Betriebsposition belastbar sein. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, dass das Dichtelement durch Reibklemmung in seiner jeweiligen Betriebsposition gehalten ist. Im letzteren Fall müssen die Anpressmittel nicht permanent aktiviert sein. Es genügt, wenn das Dichtelement durch die Anpressmittel in die Betriebsposition überführt oder nachgestellt wird. In der jeweiligen Betriebsposition kann es dann z. B. durch die erzeugte Reibklemmung gehalten werden. Eine solche Reibklemmung ist jedoch nicht zwingend.

[0028] Bei einer bevorzugten praktischen Ausführungsform ist das Dichtelement bei einem jeweiligen Verschleiß des an der bewegten Fläche anliegenden vorderen Dichtabschnittes durch die Anpressmittel entsprechend nachstellbar. Ein solches Nachstellen kann insbesondere automatisch erfolgen, wie dies beispielsweise bei einer permanenten Belastung des Dichtelements der Fall ist.

[0029] Vorteilhafterweise ist das Dichtelement im Bereich des vorderen Dichtabschnittes durch die Anpressmittel beaufschlagbar.

[0030] Von Vorteil ist auch, wenn die Anpressmittel auf der von der bewegten Fläche abgewandten Seite des Dichtelements angeordnet sind.

[0031] Das Dichtelement kann beispielsweise einen sich vorzugsweise in Schwenkrichtung erstreckenden Ansatz umfassen, wobei in diesem Fall der Ansatz durch die Anpressmittel beaufschlagbar ist.

[0032] Die Kraftübertragung von den Anpressmitteln auf das Dichtelement kann beispielsweise über ein Zwischenstück erfolgen. Ein solches Zwischenstück kann insbesondere dem Schutz der Anpressmittel dienen.

[0033] Das Zwischenstück kann speziell ausgeführte Gegenflächen aufweisen. So kann das Zwischenstück auf der den Anpressmitteln und/oder auf der dem Dichtelement zugewandten Seite beispielsweise bombiert sein.

[0034] Von Vorteil ist auch, wenn das Zwischenstück in einer Führung beispielsweise linear geführt ist.

[0035] Grundsätzlich ist jedoch auch eine direkte Kraftübertragung von den Anpressmitteln auf das Dichtelement möglich. In diesem Fall entfällt also das Zwischenstück.

[0036] Bei einer zweckmäßigen praktischen Ausführungsform ist das Dichtelement über wenigstens eine Spülleitung oder dergleichen mit Spülmittel beaufschlagbar. Dabei kann das Dichtelement während des Betriebs permanent oder lediglich zeitweise mit Spülmittel beaufschlagbar sein. Im letzteren Fall ist beispielsweise eine periodische Beaufschlagung mit Spülmittel denkbar. Eine solche Spülleitung ist jedoch nicht zwingend, sondern nur als eine alternative Möglichkeit anzusehen.

[0037] Das Dichtelement kann insbesondere wieder aus einer Dichtleiste bestehen, die sich vorzugsweise quer zur Laufrichtung der bewegten Fläche erstreckt.

[0038] Wie bereits erwähnt, sind auch beliebige Kombinationen der beiden erfindungsgemäßen Lösungen möglich.

[0039] Die jeweilige Dichtungseinrichtung kann allgemein beispielsweise zur Abdichtung wenigstens einer an einem rotierenden Mantel einer Saugoder Blaswalze oder ein bewegtes Band wie insbesondere ein Transportband, ein Preßband oder dergleichen angrenzenden Druckzone vorgesehen sein, bei der es sich um eine Unterdruck- oder um eine Überdruckzone handeln kann. Die Dichtungseinrichtung kann insbesondere auch zwischen Druckzonen unterschiedlichen Druckniveaus angeordnet sein, wobei beispielsweise eine Druckzone auch unter Atmosphärendruck stehen kann.

[0040] Ist die jeweilige Dichtungseinrichtung zur seitlichen Abdichtung wenigstens einer an einem rotierenden Mantel einer Saug- oder Blaswalze angrenzenden Druckzone vorgesehen, so ist das Dichtelement vorzugsweise durch eine sich zumindest im wesentlichen über die gesamte Walzenlänge erstreckende Dichtleiste gebildet.

[0041] Die jeweilige Dichtungseinrichtung kann beispielsweise zur Abdichtung wenigstens einer an die Innenwand eines rotierenden Mantels einer Saugoder Blaswalze angrenzenden inneren Druckzone vorgesehen sein.

[0042] Grundsätzlich ist jedoch auch ein Einsatz der jeweiligen Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an die Außenwand eines rotierenden Mantels einer Saug- oder Blaswalze angrenzenden äußeren Druckzone denkbar.

[0043] Mit besonderem Vorteil kann die jeweilige Dichtungseinrichtung zur Verwendung zwischen einerseits einem Saug- oder Blaskasten und andererseits dem rotierenden Mantel einer Saug- oder Blaswalze oder einem bewegten Band vorgesehen sein.

[0044] Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Teildarstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines Dichtelements einer Dichtungseinrichtung,

Figur 2 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Teils einer mit einem Saugkasten versehenen Saugwalze,

Figur 3 eine schematische Draufsicht der Saugwalze gemäß Figur 2 in Richtung des Pfeiles A,

Figur 4 eine schematische Querschnittsdarstellung einer anderen beispielhaften Ausführungsform einer Dichtungseinrichtung mit einem

schwenkbar gelagerten Dichtelement, wobei der anfängliche Einbauzustand gezeigt ist,

Figur 5 eine schematische Querschnittsdarstellung der Dichtungseinrichtung gemäß Figur 4 in einem Zustand, wie er sich bei einem Verschleiß des Dichtelements von beispielsweise etwa 10 mm ergibt,

Figur 6 eine mit der Figur 4 vergleichbare Darstellung der Dichtungseinrichtung mit zugeordneter Spülleitung,

Figur 7 eine mit der Figur 4 vergleichbare Darstellung der Dichtungseinrichtung ohne Zwischenstück, und

Figur 8 eine mit der Figur 7 vergleichbare Darstellung der Dichtungseinrichtung, wobei auch die feststehende Führungsfläche gekrümmt ist.

[0045] Figur 1 zeigt in schematischer perspektivischer Teildarstellung eine rein beispielhafte Ausführungsform eines Dichtelements 10 einer Dichtungseinrichtung, die beispielsweise innerhalb einer Saugwalze einer Papiermaschine angeordnet und mit der Innenwand des Walzenmantels 12 (vgl. auch die Figuren 2 und 3) zusammenwirken kann. Über solche Dichtelemente 10 können beliebig viele Saugzonen S1, S2,..., Sn unterschiedlichen Druckniveaus abgedichtet werden. Gemäß Figur 2 ist der Walzenmantel 12 mit Öffnungen 14, hier beispielsweise Saugöffnungen, versehen.

[0046] Im vorliegenden Fall wirkt das Dichtelement 10 somit mit einer durch den Mantel einer Saugwalze gebildeten, mit Öffnungen 14 versehenen bewegten Fläche 12 zusammen. In den Figuren 1 bis 3 ist die Drehrichtung der Saugwalze und damit der bewegten Fläche 12 mit L angegeben.

[0047] Gemäß Figur 1 umfaßt das der bewegten Fläche 12 (siehe die Figuren 2 und 3) gegenüberliegende Dichtelement 10 einen dichtend mit der bewegten Fläche 12 zusammenwirkenden, in Laufrichtung L betrachteten vorderen Dichtabschnitt 16 und einen sich daran anschließenden, in Laufrichtung L betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt 18. Während der Dichtabschnitt 16 ganzflächig an der bewegten Fläche 12 anliegt und dadurch die betreffende Dichtfunktion erfüllt, ist der Belüftungsabschnitt 18 des Dichtelements 10 auf seiner der bewegten Fläche 12 zugewandten Oberfläche mit einer Vielzahl von sich jeweils in Laufrichtung L erstreckenden nebeneinander angeordneten Zähnen 20 versehen.

[0048] Die sich in Laufrichtung L der bewegten Fläche 12 erstreckenden Zähne 20 sind so gestaltet und angeordnet, daß die dazwischen gebildeten, zum in Laufrichtung L betrachtet hinteren Ende 10' hin offenen Nuten

22 jeweils einen sich in Laufrichtung L kontinuierlich erweiternden Querschnitt besitzen und sich am hinteren Ende 10' des Belüftungsabschnitts 18 eine zumindest im wesentlichen sägezahn- oder rillenförmige Ablaufkante 24 ergibt.

[0049] Die Zähne 20 besitzen jeweils einen in Laufrichtung L der bewegten Fläche 12 kontinuierlich schmaler werdenden Zahnkamm 20'.

[0050] Wie insbesondere anhand der Figur 3 zu erkennen ist, ist im Bereich der Ablaufkante 24 die Breite a eines jeweiligen Zahnkamms 20' kleiner als der Lochdurchmesser c.

[0051] Die Zahnflanken 20" können in Laufrichtung L der bewegten Fläche 12 eine gleiche Steigung besitzen oder auch insbesondere kontinuierlich steiler werden. Die Nuttiefen können in Laufrichtung L der bewegten Fläche 12 kontinuierlich zunehmen. Entsprechend ergibt sich für die zwischen den Zähnen 20 definierten Nuten 22 jeweils ein sich in Laufrichtung zur Ablaufkante 24 hin kontinuierlich erweiternder Querschnitt. Dabei können die Nuten 22 zumindest teilweise V-förmige Querschnitte besitzen.

[0052] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht der hintere Belüftungsabschnitt 18 aus demselben Material wie der vordere Dichtabschnitt 16. Er ist hier einstückig mit dem Dichtabschnitt 16 ausgebildet.

[0053] Das Dichtelement 10 ist vorzugsweise durch eine Dichtleiste gebildet, die sich quer zur Laufrichtung L der bewegten Fläche 12 erstreckt. Eine solche Dichtleiste kann sich z.B. über die gesamte Walzenlänge erstrecken.

[0054] In der in Figur 2 wiedergegebenen Teildarstellung einer Saugwalze mit zugeordnetem Saugkasten 26 sind mehrere Dichtelemente 10 zu erkennen, von denen zumindest eines in der zuvor beschriebenen Weise ausgeführt sein kann.

[0055] Bei der Saugzone S1 kann es sich beispielsweise um eine durch eine evakuierte Saugkammer erzeugte Unterdruckzone handeln. In der Saugzone S2 kann beispielsweise ein anderer Druck als in der Saugzone S1 vorliegen.

[0056] Die Öffnungen 14 der bewegten Fläche 12 bzw. des rotierenden Walzenmantels werden also nicht mehr abrupt, sondern stetig geöffnet. Durch das stetige Öffnen der Sauglöcher oder Öffnungen 14 an den schrägen Kanten in Laufrichtung L sowie durch den kontinuierlichen Druckabbau in den Öffnungen 14 aufgrund der abfallenden Nuten wird der beispielsweise von einer Saugwalze erzeugte Geräuschpegel wesentlich reduziert. Das bisher übliche sogenannte "Saugwalzenpfeifen" wird auf ein Minimum herabgesetzt.

[0057] So wurden an einem Saugwalzenprüfstand Geräuschpegelmessungen unter den folgenden Versuchsbedingungen durchgeführt:

Walzenaußendurchmesser $D_a = 600$ mm
 $v_{\text{Papier}} = 420$ m/min (entspricht etwa 244 U/min)
 Vakuum: -0,3 bar = -3 m Wassersäule

[0058] Gemessen wurden Geräuschpegel in einem Abstand von etwa 1 m und etwa 1,5 m über den Boden.

[0059] Ohne Vakuum ergab sich hierbei ein Geräuschpegel von 80 dB (A) sowohl für die breite Standard-Dichtleiste als auch für die gezahnte Dichtleiste. Mit Vakuum ergab sich für die breite Standard-Dichtleiste ein Geräuschpegel von 100 dB (A), während bei der gezahnten Dichtleiste lediglich noch ein Geräuschpegel von 85 dB (A) gemessen wurde.

[0060] Figur 4 zeigt in schematischer Querschnittsdarstellung eine andere beispielhafte Ausführungsform einer Dichtungseinrichtung, die beispielsweise wieder innerhalb einer Saugwalze einer Papiermaschine angeordnet und mit der Innenwand des Walzenmantels 28 zusammenwirken kann. Eine solche Dichtungseinrichtung kann also beispielsweise wieder zur Abdichtung wenigstens einer Unterdruck- oder Saugzone 30 vorgesehen sein. Der Walzenmantel 28 ist beispielsweise mit (nicht dargestellten) Saugöffnungen versehen. Die bewegte Fläche 34 ist auch im vorliegenden Fall wieder durch die Innenfläche des Walzenmantels 28 gebildet. Die in Laufrichtung L der bewegten Fläche 34 hintere Zone 32 besitzt ein anderes Druckniveau als die vordere Zone 30 und kann beispielsweise mit der Atmosphäre in Verbindung stehen.

[0061] Auch im vorliegenden Fall wirkt die Dichtungseinrichtung somit wieder mit einer durch den Mantel einer Saugwalze gebildeten, mit Öffnungen versehenen bewegten Fläche 34 zusammen.

[0062] Gemäß Figur 4 umfasst die Dichtungseinrichtung wieder ein der bewegten Fläche 34 gegenüberliegendes Dichtelement 36, bei dem es sich insbesondere wieder um eine sich quer zur Laufrichtung L erstreckende Dichtleiste handeln kann. Dieses Dichtelement 36 ist im vorliegenden Fall jedoch schwenkbar gelagert.

[0063] Dabei ist dieses Dichtelement 36 zur Erzielung der Dichtfunktion in die aus der Figur 4 ersichtliche Betriebsposition verschwenkbar, in der ein in Laufrichtung L der bewegten Fläche 34 betrachtet vorderer Dichtabschnitt 38 des Dichtelements 36 dichtend an der bewegten Fläche 34 anliegt, zwischen einem sich an diesen vorderen Dichtabschnitt 38 anschließenden, in Laufrichtung L der bewegten Fläche 34 betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt 40 des Dichtelements 36 und der bewegten Fläche 34 jedoch ein Spalt 42 verbleibt.

[0064] Das Dichtelement 36 ist um eine sich quer zur Laufrichtung L der bewegten Fläche 34 erstreckende Achse schwenkbar. Die entsprechende Schwenklagerung, bei der es sich insbesondere um eine Kipplagerung handeln kann, ist im Bereich der hinteren Stirnseite 44 des Dichtelements 36 vorgesehen.

[0065] Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, umfasst die Schwenklagerung ein feststehendes Lagerelement 46, das in eine in der hinteren Stirnseite 44 des Dichtelements 36 vorgesehene, sich quer zur Laufrichtung L erstreckende Nut 48 eingreift. Das Lagerelement 46 kann beispielsweise an einer Halterung 50 vorgesehen oder befestigt sein, die z.B. an einem Träger 52 be-

festigt ist.

[0066] Die Halterung 50 ist zur bewegten Fläche 34 hin offen. Das Dichtelement 36 liegt teilweise innerhalb und teilweise außerhalb dieser Halterung 50. Dabei ist im Bereich der vorderen Stirnseite 54 des Dichtelements 36 eine durch die Halterung 50 gebildete feststehende Führungsfläche 56 vorgesehen, die zwar eine Schwenkbewegung des Dichtelements 36 zulässt, dieses zur Aufrechterhaltung der Schwenklagerung jedoch daran hindert, sich von dem feststehenden Lagerelement 46 zu entfernen. Es ist also ausgeschlossen, dass das Lagerelement 46 außer Eingriff mit der Nut 48 kommt.

[0067] Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, besitzt die vordere Stirnseite 54 des Dichtelements 36 in der Schwenkebene, d.h. in der Blattebene, betrachtet einen gekrümmten Verlauf. Die feststehende Führungsfläche 56 ist im vorliegenden Fall eben. Sie kann jedoch auch gekrümmt sein (vgl. z.B. Figur 8).

[0068] Der Spalt 42 erweitert sich in Laufrichtung L der bewegten Fläche 34, so dass die in Laufrichtung L betrachtet hintere Dichtkante deutlich von der bewegten Fläche 34 abgesetzt ist. Im vorliegenden Fall besitzt das Dichtelement 36 insbesondere auch eine in Laufrichtung L der bewegten Fläche 34 abnehmende Dicke.

[0069] Das Dichtelement 36 ist durch Anpressmittel 58, im vorliegenden Fall wenigstens einen Druckschlauch, in die dargestellte Betriebsposition belastbar. Dabei kann das Dichtelement 36 während des Betriebs durch diese Anpressmittel 58 beispielsweise permanent in seine Betriebsposition belastbar sein. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass das Dichtelement 36 z.B. durch eine Art Reibklemmung zwischen diesem Dichtelement 36 und beispielsweise der Halterung 50 in seiner jeweiligen Betriebsposition gehalten ist, was den Vorteil mit sich bringt, dass die Anpressmittel 58, die beispielsweise durch wenigstens einen Druckschlauch und/oder dergleichen gebildet sein können, nicht ständig aktiviert sein müssen. Ein jeweiliger Druckschlauch muss also nicht ständig unter Druck stehen. Eine solche Reibklemmung ist jedoch nicht zwingend.

[0070] Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, wird das Dichtelement 36 im Bereich des vorderen Dichtabschnittes 38 durch die Anpressmittel 58 beaufschlagt. Dabei sind die Anpressmittel 58 auf der von der bewegten Fläche 34 abgewandten Seite des Dichtelements 36 angeordnet.

[0071] Im vorliegenden Fall umfasst das Dichtelement 36 einen sich allgemein in Schwenkrichtung erstreckenden Ansatz 60, der durch die Anpressmittel 58 beaufschlagt wird.

[0072] Die Kraftübertragung von den Anpressmitteln 58 auf das Dichtelement 36 kann über ein Zwischenstück 62 erfolgen. Dieses Zwischenstück 62 kann auf der den Anpressmitteln 58 und der dem Dichtelement 36 zugewandten Seite jeweils bombiert sein. Das Zwischenelement 62 dient beispielsweise dem Schutz der Anpressmittel 58, d.h. beispielsweise dem Druck-

schlauch oder dergleichen.

[0073] Wie anhand der Figur 4 zu erkennen ist, ist das Zwischenstück 62 in einer in der Halterung 50 gebildeten Führung 64 vorzugsweise linear geführt.

[0074] Bei einem jeweiligen Verschleiß des an der bewegten Fläche 34 anliegenden vorderen Dichtabschnittes 38 ist das Dichtelement 36 durch die Anpressmittel 58 entsprechend nachstellbar. Ist das Dichtelement 36 durch die Anpressmittel 58 permanent belastet, d.h. steht der Druckschlauch ständig unter Druck, so erfolgt ein kontinuierliches Nachstellen. Grundsätzlich ist aber auch eine beispielsweise periodische Nachstellung möglich, bei der die Anpressmittel 58 bzw. der Druckschlauch entsprechend periodisch beaufschlagt werden.

[0075] Figur 5 zeigt die Dichtungseinrichtung gemäß Figur 4 in einem Zustand, wie er sich bei einem Verschleiß des Dichtelements 36 von beispielsweise etwa 10 mm ergibt. Das Dichtelement 36 wurde hier durch die Anpressmittel 58 um einen entsprechenden Winkel nachgestellt.

[0076] Figur 6 zeigt eine mit der Ausführung gemäß Figur 4 vergleichbare Ausführungsform der Dichtungseinrichtung, bei der das Dichtelement 36 jedoch über wenigstens eine Spülleitung 66 mit Spülmittel beaufschlagbar ist. Dabei kann das Spülmittel beispielsweise über eine in der Halterung 50 vorgesehene Öffnung 66 in den Bereich des Dichtelements 36 gelangen, in deren Bereich eine entsprechende Anschlussmöglichkeit besteht. Eine solche Spülleitung ist jedoch nicht zwingend, sondern als alternative Möglichkeit anzusehen.

[0077] Das Dichtelement 36 kann während des Betriebs permanent oder lediglich zeitweise, z. B. periodisch, mit Spülmittel beaufschlagt werden.

[0078] Im übrigen kann die Dichtungsvorrichtung zumindest im wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie die der Figur 4 besitzen. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet.

[0079] Figur 7 zeigt eine mit der Ausführung der Figur 4 vergleichbare Darstellung einer Dichtungseinrichtung, bei der jedoch das Zwischenstück 62 fehlt. Im vorliegenden Fall wird also die Kraft von den Anpressmitteln 58, d.h. beispielsweise einem Druckschlauch oder dergleichen, direkt auf das Dichtelement 36 übertragen.

[0080] Im übrigen kann die Dichtungseinrichtung beispielsweise zumindest im wesentlichen wieder so aufgebaut sein, wie die gemäß Figur 4. Einander entsprechenden Teilen sind wieder gleiche Bezugszeichen zugeordnet. Grundsätzlich ist auch hier wieder eine Beaufschlagung des Dichtelements 36 mit Spülmittel denkbar, wie dies beispielsweise in der Figur 6 dargestellt ist.

[0081] Figur 8 zeigt in schematischer Teildarstellung eine mit der der Figur 7 vergleichbare Dichtungseinrichtung, bei der auch die feststehende Führungsfläche 56 gekrümmt ist. Im übrigen kann diese Ausführungsform zumindest im wesentlichen wieder den gleichen Aufbau wie z.B. die in Figur 7 gezeigte Ausführungsform besit-

zen. Einander entsprechenden Teilen sind gleiche Bezugszeichen zugeordnet. Grundsätzlich kann auch bei den anderen Ausführungsformen die feststehende Führungsfläche wahlweise eben oder gekrümmt sein.

[0082] Bei den in den Figuren 4 bis 8 dargestellten Ausführungsformen ist das Dichtelement 36 vorzugsweise ohne Zähne ausgeführt. Grundsätzlich ist jedoch auch in diesen Fällen wieder eine Ausführung mit Zähnen denkbar, wie dies insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschrieben wurde.

Bezugszeichenliste

[0083]

10	Dichtelement
10'	hinteres Ende
12	Walzenmantel, bewegte Fläche
14	Öffnung
16	Dichtabschnitt
18	Belüftungsabschnitt
20	Zahn
20'	Zahnkamm
20"	Zahnflanke
22	Nut
24	Ablaufkante
26	Saugkasten
28	Walzenmantel
30	Saugzone
32	Zone
34	bewegte Fläche
36	Dichtelement
38	vorderer Dichtabschnitt
40	hinterer Belüftungsabschnitt
42	Spalt
44	hintere Stirnseite
46	Lagerelement
48	Nut
50	Halterung
52	Träger
54	vordere Stirnseite
56	Führungsfläche
58	Anpressmittel, Druckschlauch
60	Ansatz
62	Zwischenstück
64	Führung
66	Öffnung
a	Kammbreite
b	maximale Nutbreite
L	Laufrichtung der bewegten Fläche
S1	Saugzone
S2	Saugzone

Patentansprüche

1. Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche (12) angrenzenden

Unterdruck- oder Überdruckzone (S1, S2,..., Sn) in einer Papiermaschine, mit wenigstens einem der bewegten Fläche (12) gegenüberliegenden Dichtelement (10), das einen dichtend mit der bewegten Fläche (12) zusammenwirken, in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (12) betrachtet vorderen Dichtabschnitt (16) und einen sich daran anschließenden, in Laufrichtung (L) betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt (18) umfasst, der auf seiner der bewegten Fläche (12) zugewandten Oberfläche mit einer Vielzahl von sich jeweils in Laufrichtung (L) erstreckenden nebeneinander angeordneten Zähnen (20) versehen ist, die so gestaltet und angeordnet sind, dass die dazwischen gebildeten, zum in Laufrichtung (L) betrachtet hinteren Ende (10') hin offenen Nuten (22) jeweils einen sich in Laufrichtung (L) kontinuierlich erweiternden Querschnitt besitzen und sich am hinteren Ende (10') des Belüftungsabschnitts (18) eine zumindest im wesentlichen sägezahn- oder wellenförmige Ablaufkante (24) ergibt.

2. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Zähne (20) jeweils einen in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (12) kontinuierlich schmaler werdenden Zahnkamm (20') besitzen.
3. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass im Bereich der Ablaufkante (24) die Breite (a) eines jeweiligen Zahnkamms (20') kleiner ist als der Lochdurchmesser (c).
4. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Nuttiefen in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (12) kontinuierlich zunehmen.
5. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Nuten (22) zumindest teilweise V-förmige Querschnitte besitzen.
6. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der hintere Belüftungsabschnitt (18) aus demselben Material wie der vordere Dichtabschnitt (16) besteht und vorzugsweise einstückig mit diesem ausgebildet ist.
7. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der hintere Belüftungsabschnitt (18) aus ei-

nem anderen Material als der vordere Dichtabschnitt (16) besteht und vorzugsweise getrennt von diesem ausgebildet sowie an diesem befestigt ist.

8. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Belüftungsabschnitt (18) aus einem porösen schalldämmenden Kunststoff besteht. 5
9. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Dichtabschnitt (16) aus Gummigraphit, PE wie insbesondere thermoplastischem UHMW, Duplast wie insbesondere Phenolharz, und/oder dergleichen besteht. 10
10. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (10) durch eine Dichtleiste gebildet ist. 20
11. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Dichtleiste (10) quer zur Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (12) erstreckt. 25
12. Dichtungseinrichtung zur Abdichtung wenigstens einer an eine bewegte Fläche (34) angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone in einer Papiermaschine, mit wenigstens einem der bewegten Fläche (34) gegenüberliegenden Dichtelement (36), das schwenkbar gelagert und zur Erzielung der Dichtfunktion in eine Betriebsposition verschwenkbar ist, in der ein in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) betrachtet vorderer Dichtabschnitt (38) des Dichtelements (36) dichtend an der bewegten Fläche (34) anliegt, zwischen einem sich an diesen vorderen Dichtabschnitt (38) anschließenden, in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) betrachtet hinteren Belüftungsabschnitt (40) des Dichtelements (36) und der bewegten Fläche (34) jedoch ein Spalt (42) verbleibt. 30
35
40
45
13. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) um eine sich quer zur Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) erstreckende Achse schwenkbar ist. 50
14. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) im Bereich des Belüftungsabschnitts (40) schwenkbar gelagert ist. 55
15. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) im Bereich seines in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) betrachtet hinteren Endes schwenkbar gelagert ist.

16. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) im Bereich seiner in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) betrachtet hinteren Stirnseite (44) schwenkbar gelagert ist.
17. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenklagerung durch eine Kipplagerung gebildet ist.
18. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenklagerung ein feststehendes Lagerelement (46) umfasst, das in eine Nut (48) des Dichtelements (36) eingreift.
19. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nut (48) an der hinteren Stirnseite (44) des Dichtelements (36) angeordnet ist und dass im Bereich der vorderen Stirnseite (54) des Dichtelements (36) eine feststehende Führungsfläche (56) vorgesehen ist, die zwar eine Schwenkbewegung des Dichtelements (36) zulässt, dieses zur Aufrechterhaltung der Schwenklagerung jedoch daran hindert, sich von dem feststehenden Lagerelement (46) zu entfernen.
20. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vordere Stirnseite (54) des Dichtelements (36) in der Schwenkebene betrachtet einen gekrümmten Verlauf besitzt.
21. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die feststehende Führungsfläche (56) eben ist.
22. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die feststehende Führungsfläche (56) gekrümmt ist.
23. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Spalt (42) in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) erweitert.

24. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) eine in Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) abnehmende Dicke besitzt. 5
25. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass das Dichtelement (36) durch Anpressmittel (58), vorzugsweise wenigstens einen Druckschlauch und/oder dergleichen, in seine Betriebsposition belastbar ist.
26. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) während des Betriebs durch die Anpressmittel (58) permanent in seine Betriebsposition belastbar ist. 20
27. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) durch Reibklemmung in seiner jeweiligen Betriebsposition gehalten ist. 25
28. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 27,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass das Dichtelement (36) bei einem jeweiligen Verschleiß des an der bewegten Fläche (34) anliegenden vorderen Dichtabschnittes (38) durch die Anpressmittel (58) entsprechend nachstellbar ist.
29. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) im Bereich des vorderen Dichtabschnittes (38) durch die Anpressmittel (58) beaufschlagbar ist. 40
30. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, 45
dass die Anpressmittel (58) auf der von der bewegten Fläche (34) abgewandten Seite des Dichtelements (36) angeordnet sind.
31. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 30,
dadurch gekennzeichnet, 50
dass das Dichtelement (36) einen sich vorzugsweise in Schwenkrichtung erstreckenden Ansatz (60) umfasst und dieser Ansatz (60) durch die Anpressmittel (58) beaufschlagbar ist. 55
32. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kraftübertragung von den Anpressmitteln (58) auf das Dichtelement (36) über ein Zwischenstück (62) erfolgt.
33. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zwischenstück (62) auf der den Anpressmitteln und/oder auf der dem Dichtelement (36) zugewandte Seite bombiert ist.
34. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 30 oder 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zwischenstück (62) in einer Führung (64) vorzugsweise linear geführt ist.
35. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kraftübertragung von den Anpressmitteln (58) direkt auf das Dichtelement (36) erfolgt.
36. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 35,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) über wenigstens eine Spülleitung (66) mit Spülmittel beaufschlagbar ist.
37. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 36,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) während des Betriebs permanent mit Spülmittel beaufschlagbar ist.
38. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 36,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) während des Betriebs lediglich zeitweise, z.B. periodisch, mit Spülmittel beaufschlagbar ist.
39. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtelement (36) durch eine Dichtleiste gebildet ist.
40. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 39,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Dichtleiste (36) quer zur Laufrichtung (L) der bewegten Fläche (34) erstreckt.
41. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur seitlichen Abdichtung wenigstens einer an einen rotierenden Mantel einer Saug- oder Blaswalze oder ein bewegtes Band angrenzenden Unterdruck- oder Überdruckzone.
42. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 41 zur Ab-

dichtung wenigstens einer an einen rotierenden Mantel einer Saug- oder Blaswalze angrenzenden Druckzone,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Dichtelement (10, 36) durch eine sich zu-
mindest im Wesentlichen über die gesamte Wal-
zenlänge erstreckende Dichtleiste gebildet ist. 5

43. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 41 oder 42
zur Abdichtung wenigstens einer an die Innenwand 10
eines rotierenden Mantels einer Saug- oder Blas-
walze angrenzenden inneren Unterdruck- oder
Überdruckzone.

44. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 41 oder 42 15
zur Abdichtung wenigstens einer an die Außen-
wand eines rotierenden Mantels einer Saug- oder
Blaswalze angrenzenden äußeren Unterdruck-
oder Überdruckzone.

20

45. Dichtungseinrichtung nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche zur Verwendung zwischen einer-
seits einem Saug- oder Blaskasten und anderer-
seits dem rotierenden Mantel einer Saug- oder
Blaswalze oder einem bewegten Band. 25

30

35

40

45

50

55

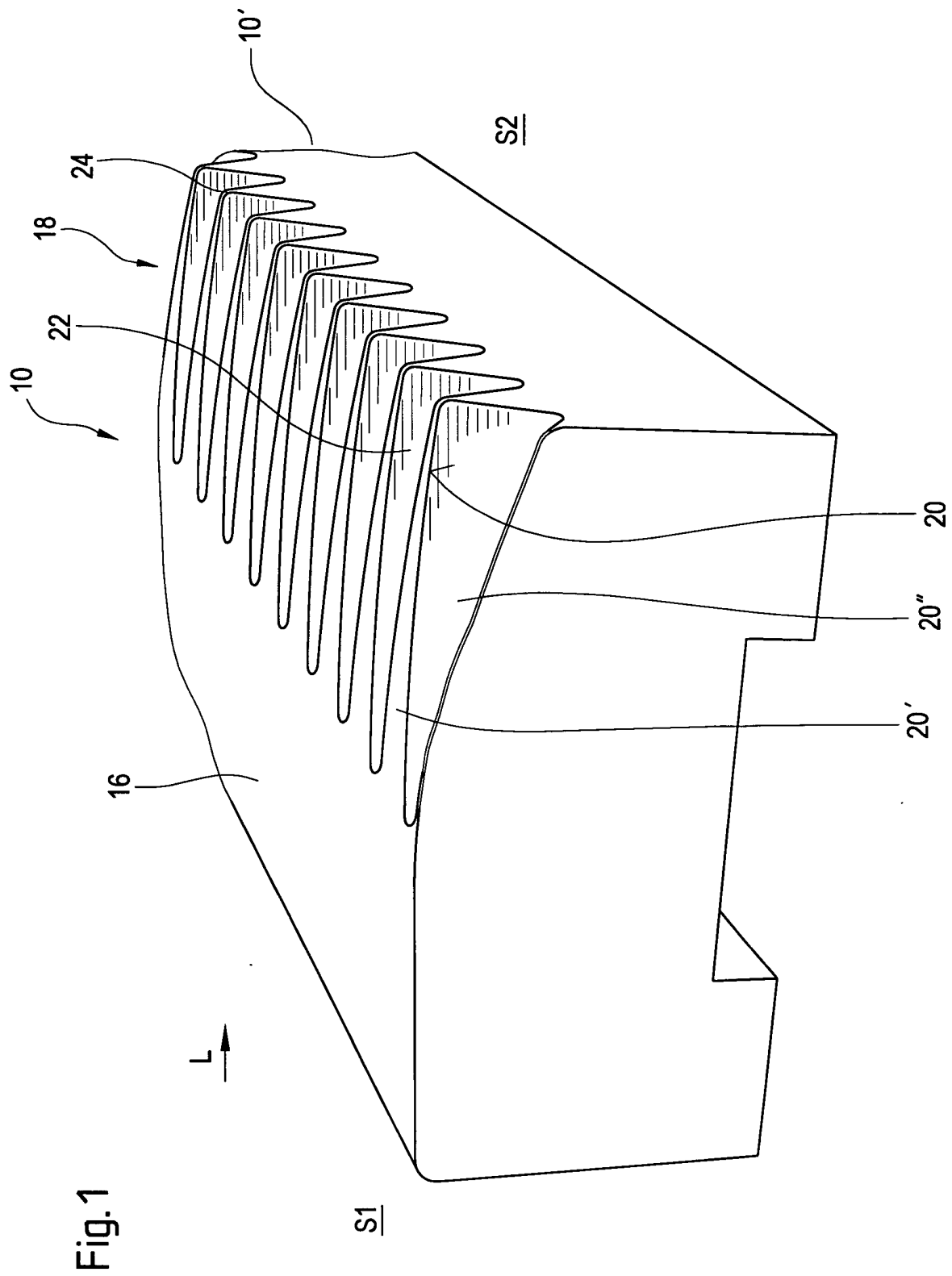


Fig.2

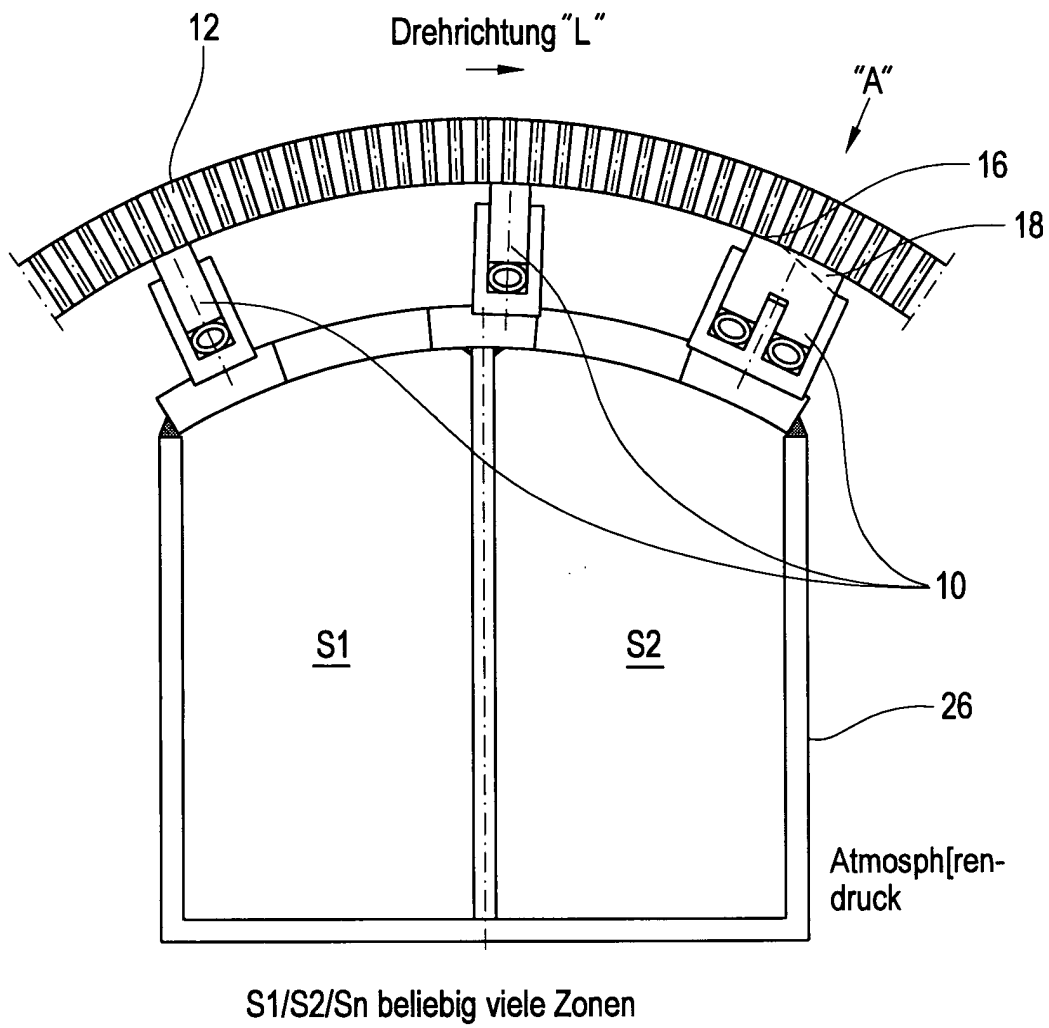


Fig. 3

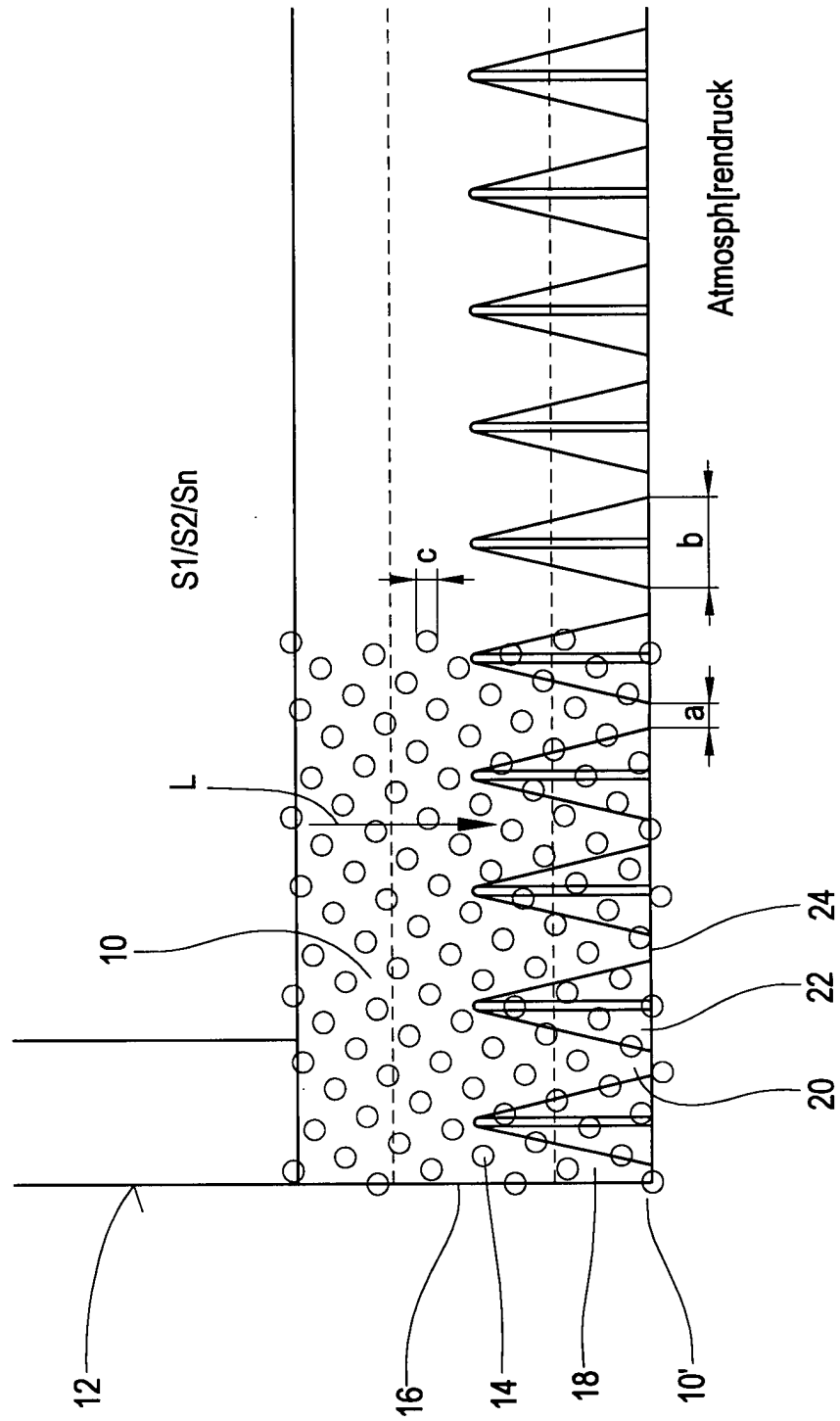


Fig.4

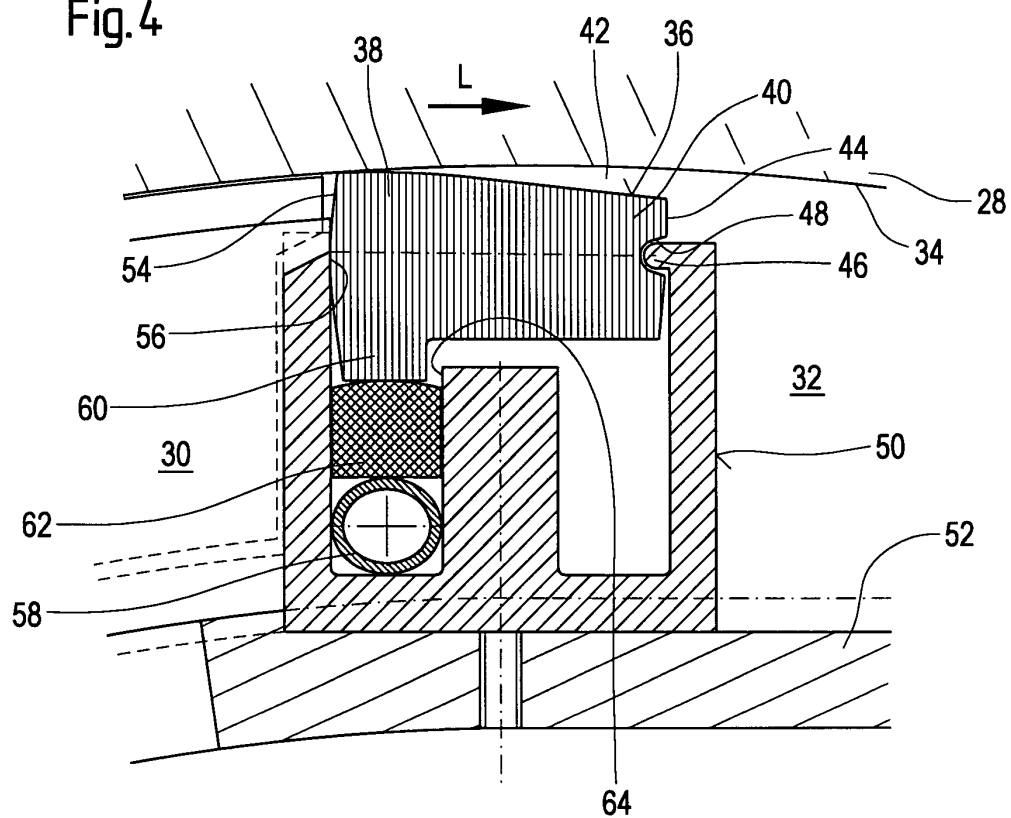


Fig.5

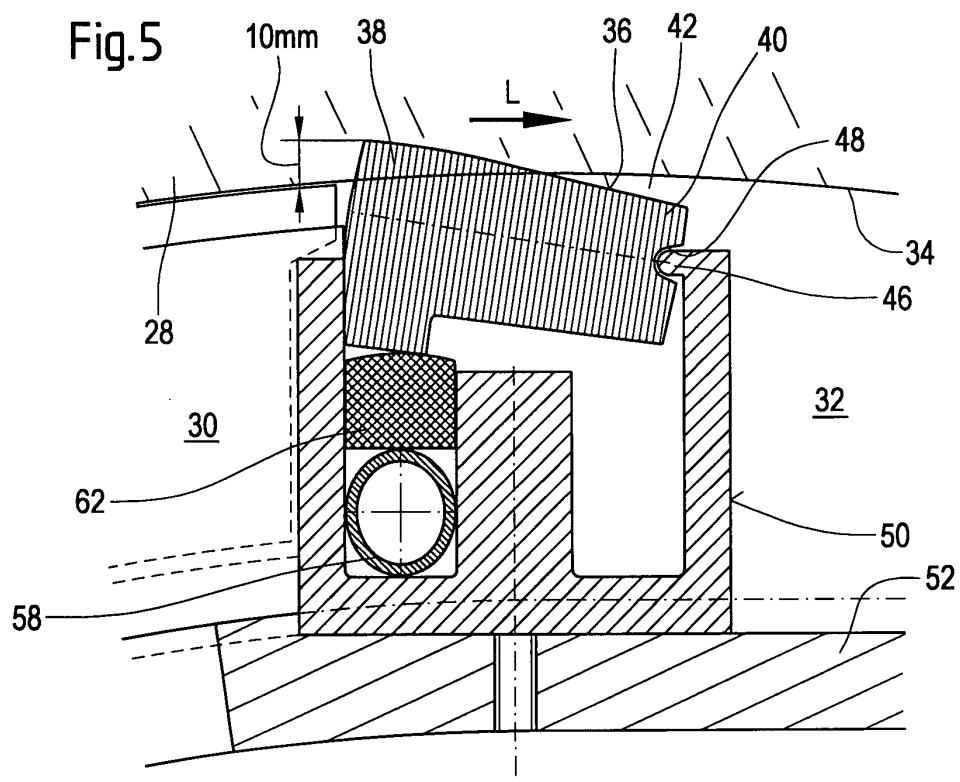


Fig.6

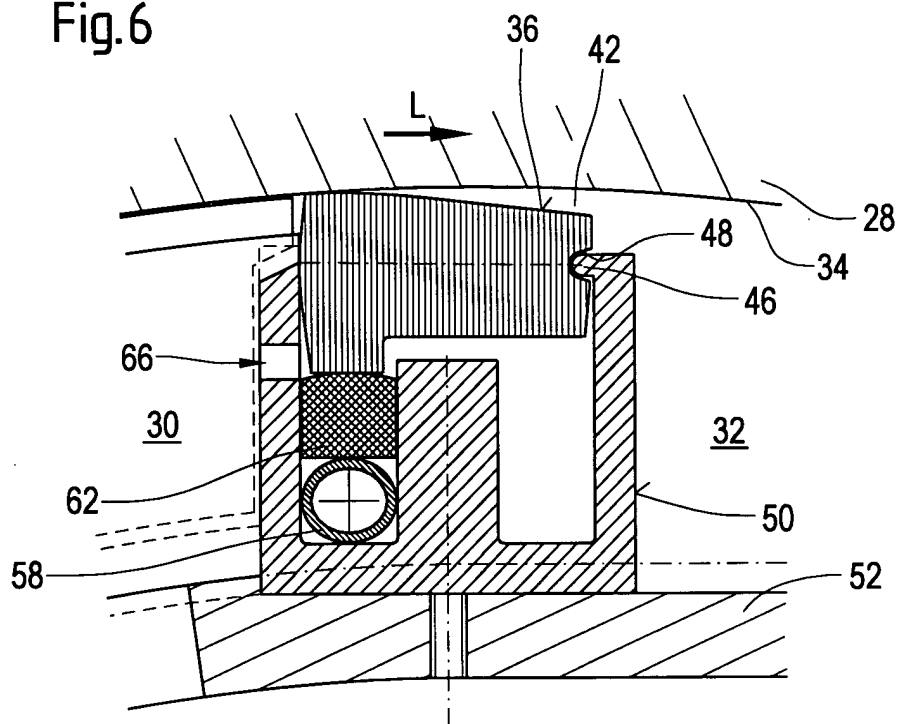


Fig.7

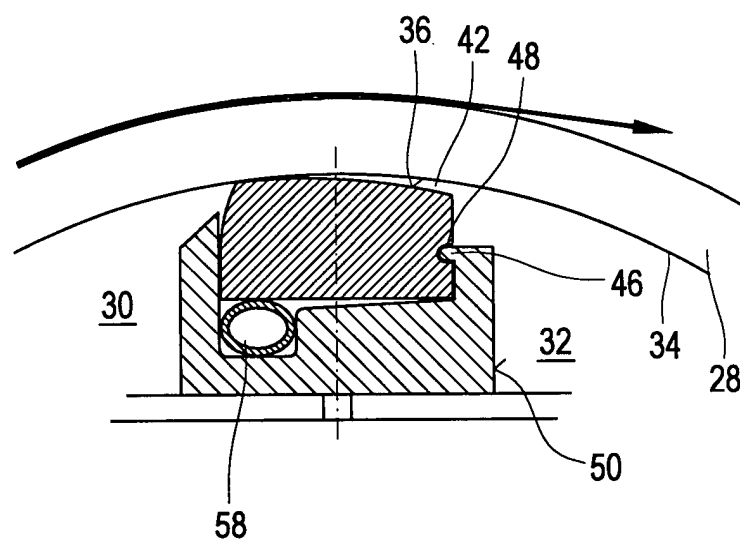


Fig.8

