



(10) DE 10 2013 008 564 B4 2022.03.17

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2013 008 564.0

(51) Int Cl.: **F16J 15/50 (2006.01)**

(22) Anmelddetag: 17.05.2013

**F16P 3/02 (2006.01)**

(43) Offenlegungstag: 20.11.2014

**B23Q 11/08 (2006.01)**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17.03.2022

**E06B 7/084 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Dürr Systems AG, 70435 Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	2 456 378	A1
DE	88 15 504	U1
DE	601 18 331	T2
DE	18 29 526	U
JP	H07- 156 039	A

(74) Vertreter:

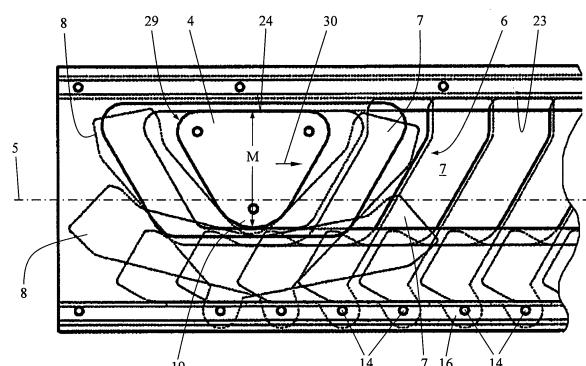
**Patentanwälte Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner  
mbB, 70192 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:

**Steinebrunner, Martin, 79539 Lörrach, DE; Müller,  
Richard, 79618 Rheinfelden, DE**

(54) Bezeichnung: **Abdichtvorrichtung für ein längs einer Öffnung bewegtes Maschinenteil**

(57) Hauptanspruch: Abdichtvorrichtung zwischen einer Wandung (2) und einem in einer Öffnung (3) der Wandung (2) längs der Öffnung (3) bewegten Maschinenteil (4), wobei die Öffnung (3) von Abdeckelementen (6) verschlossen ist, die längs der Öffnung (3) nebeneinander angeordnet sind, und die Abdeckelemente (6) mit einem ersten Schenkel (7) und einem zweiten Schenkel (8) ausgebildet sind, und jedes Abdeckelement (6) um eine Schwenkachse (14) relativ zur Wandung (2) verschwenkbar gehalten ist und in einer ersten Schwenklage einen Teilabschnitt der Öffnung (3) abdeckt.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Abdichtvorrichtung zwischen einer Wandung und einem in einer Öffnung der Wandung längs der Öffnung bewegten Maschinenteil.

**[0002]** Es ist bekannt, bei Lackierkabinen, Vorbehandlungsanlagen, Tauchanlagen, Trocknern oder Reinigungsanlagen Öffnungen durch Abdichtvorrichtungen zu verschließen, die z. B. aus Lamellen aus flexiblem Kunststoff bestehen. Auch gerade Lamellen aus festem Werkstoff werden eingesetzt, wobei jedoch beim Durchfahren des bewegten Maschinen-teils große Lücken auftreten können.

**[0003]** Aus der DE 2 456 378 A1 ist eine Schutzvorrichtung für ein Werkzeug bekannt, ohne dass ein Bezug zu einem längs der Öffnung bewegten Maschinenteil besteht. Die DE 88 15 504 U1 und die DE 601 18 331 T2 beschreiben eine Schutzvorrichtung mit einem verschiebbaren, nicht um eine Schwenkachse relativ zur Wandung schwenkbar gehaltenen Abdeckelement. In der DE 1 829 526 U ist ein verstellbares Lüftungsgitter mit Schwenkelementen offenbart, welche um eine Achse verschwenkbar sind. Schließlich zeigt die JP H07156039 A noch eine Anordnung, bei welcher zwecks Abdeckung einer Öffnung auf beiden Seiten eines Werkzeugs je ein Faltenbalg angeordnet ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abdichtvorrichtung zwischen einer Wandung und einem in einer Öffnung der Wandung längs der Öffnung bewegten Maschinenteil anzugeben, welches auch über große Längen verlässlich abdichtet.

**[0005]** Die Aufgabe wird nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Die Öffnung wird durch flächige Abdeckelemente verschlossen, die nach Art einer Lamelle ausgebildet und längs der Öffnung nebeneinander angeordnet sind. Jedes Abdeckelement ist als zweischenkliges Abdeckelement mit einem ersten Schenkel und einem zweiten Schenkel ausgebildet und um eine Schwenkachse relativ zur Wandung verschwenkbar gehalten. In einer ersten Schwenklage deckt ein Schenkel einen Teilabschnitt der Öffnung ab.

**[0007]** In Weiterbildung der Erfindung wird wenigstens ein Abdeckelement von dem längs der Öffnung bewegten Maschinenteil um seine Schwenkachse aus der ersten Schwenklage ausgelenkt, wobei das Abdeckelement eine zweite Schwenklage einnimmt. In der ersten Schwenklage liegt ein erster Schenkel quer zur Längsachse der Öffnung und in der zweiten Schwenklage liegt ein zweiter Schenkel quer zur Längsachse der Öffnung ausgerichtet, wobei in einer Zwischenlage zwischen den Schwenklagen

der erste Schenkel und der zweite Schenkel in der Öffnung liegen und diese teilweise abdecken.

**[0008]** Jedes Abdeckelement ist in einem Mittenbereich zwischen den Schenkeln verschwenkbar gelagert, wobei ein Massenschwerpunkt des Abdeckelements mit Abstand zur Schwenkachse liegt. Dabei ist der Massenschwerpunkt so gewählt, dass in der ersten Schwenklage der Massenschwerpunkt auf der einen Seite der Schwenkachse und in der zweiten Schwenklage der Massenschwerpunkt auf der anderen Seite der Schwenkachse liegt. Dadurch ist gewährleistet, dass in jeder Schwenklage die auf das Abdeckelement einwirkende Schwerkraft die Schwenklage selbst stabilisiert, also ein die jeweilige Schwenklage stabilisierendes Drehmoment ausgeübt wird.

**[0009]** Um eine gute Dichtwirkung zu erzielen, ist vorgesehen, dass die benachbarten Schenkel nebeneinander liegender Abdeckelemente einander überlappen. Zweckmäßig weist das wenigstens eine Abdeckelement wenigstens eine Gleitfläche auf, an der ein benachbart angeordnetes Abdeckelement berührend entlang bewegt werden kann.

**[0010]** Die Abdichtvorrichtung ist derart ausgebildet, dass in der ersten und der zweiten Schwenklage der quer zur Längsachse der Öffnung liegende Schenkel des Hebelns sich von einem Längsrand der Öffnung bis zum gegenüberliegenden Längsrand der Öffnung erstreckt, wobei der Hebel in einer Schwenklage vorzugsweise an einem Anschlag anliegt. Dabei kann die Anordnung so getroffen werden, dass die Schenkel jeweils abdichtend an den Längsrändern der Öffnung anliegen, so dass eine Dichtwirkung erzielt ist.

**[0011]** Der quer zur Längsachse der Öffnung liegende Schenkel des Hebelns liegt mit seinem freien Ende dem oberen Längsrand der Öffnung gegenüber bzw. an diesem Längsrand an und der längs der Längsachse ausgerichtete Schenkel des Hebelns liegt mit einem Schenkelrand am Längsrand der Öffnung an.

**[0012]** Vorteilhaft ist vorgesehen, dass der zwischen den Schenkeln begrenzte Winkel größer als  $90^\circ$  ist, vorzugsweise etwa  $120^\circ$  groß ist, und vorzugsweise der Massenschwerpunkt etwa auf einer Winkelhalbierenden des Winkels mit einem Radialabstand zur Schwenkachse liegt.

**[0013]** Das in der Abdichtvorrichtung liegende Maschinenteil liegt jeweils in dem zwischen den Schenkeln gebildeten Winkel des zweischenkligen Abdeckelements, wobei das Maschinenteil gleichzeitig in mehrere unmittelbar benachbart aneinanderliegende Abdeckelemente eingreift. Das Maschinenteil ist dabei im Querschnitt etwa dreieckig, insbesondere als gleichschenkliges Dreieck ausgebildet

und greift mit einer Spitze des Dreiecks in den Winkel eines Abdeckelementes ein.

**[0014]** Die Öffnung in der Wandung ist vorteilhaft durch eine Blende mit einem Bewegungsschlitz abgedeckt, wobei die Höhe des Bewegungsschlitzes etwa der Höhe des Maschinenteils entspricht. Dadurch sind nur die jeweils quer im Bewegungsschlitz liegenden Schenkel der Abdeckelemente äußerer Einflüssen ausgesetzt und dichten den Bewegungsschlitz ab.

**[0015]** Vorteilhaft liegt die Schwenkachse mit einer Schrägstellung unter einem Winkel zur Ebene der Öffnung, so dass die Abdeckelemente einander schuppenartig überlappen.

**[0016]** Es kann zweckmäßig sein, die Abdeckelemente derart auszubilden, dass sie dichtend aneinanderliegen.

**[0017]** In Weiterbildung der Erfindung trägt das Maschinenelement ein Schild, das die Öffnung im Umgebungsbereich des Maschinenelementes abdeckt, so dass die beim Verschwenken der Abdeckelemente auftretenden Lücken zwischen dem Maschinenteil und den Abdeckelementen durch das Schild abgedeckt sind.

**[0018]** Zweckmäßig greifen die freien Schenkeln der Abdeckelemente dichtend zwischen Anlageflächen der Wandung ein, um die Abdichtung zu erhöhen.

**[0019]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der nachfolgend im Einzelnen beschriebene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Es zeigen:

**Fig. 1** in perspektivischer Darstellung eine erfundungsgemäße Abdichtvorrichtung zwischen einer Wandung und einem bewegten Maschinenteil,

**Fig. 2** eine schematische Ansicht der Abdichtvorrichtung gemäß **Fig. 1**,

**Fig. 3** eine schematische Draufsicht auf die Abdichtvorrichtung nach **Fig. 1**,

**Fig. 4** einen schematischen Schnitt durch die Abdichtvorrichtung nach **Fig. 2**,

**Fig. 5** in vergrößerter Darstellung das in der Abdichtvorrichtung liegende Maschinenteil,

**Fig. 6** eine schematische Darstellung eines Abdeckelementes der Abdichtvorrichtung in zwei Schwenklagen.

**[0020]** Die in **Fig. 1** dargestellte Abdichtvorrichtung 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in einer lang-

gestreckten Öffnung 3 einer Wandung 2 angeordnet. Die Öffnung 3 kann schlitzähnlich, bogenähnlich oder auch wellenähnlich ausgebildet sein; ein die Öffnung 3 durchragendes Maschinenteil 4 wird vorzugsweise translatorisch längs der Öffnung 3 in Richtung der Längsachse 5 der Öffnung 3 in Pfeilrichtung 30 bewegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind in der Öffnung lamellenartige Abdeckelemente 6 angeordnet, wobei - vgl. **Fig. 6** - ein flächiges Abdeckelement 6 zwei flächige Schenkel 7 und 8 aufweist, die in Seitenansicht ein geöffnetes V bilden. Die beiden Schenkel 7 und 8 des flächigen Abdeckelements 6 schließen einen Winkel 9 ein, der größer als 90° ist. Vorzugsweise ist der Winkel 9 mit etwa 120° gewählt.

**[0021]** Die beiden Schenkel 7 und 8 bilden im Bereich des Winkels 9 einen Mittenzonenbereich 10 aus, innerhalb dessen der Massenschwerpunkt 11 des zweischenkligen Abdeckelementes 6 liegt. In besonderer Ausgestaltung der Erfindung liegt der Massenschwerpunkt 11 auf einer Winkelhalbierenden 12 des Winkels 9. Das zweischenklige Abdeckelement 6 ist am unteren Längsrand 13 der Öffnung 3 mit einer Schwenkachse 14 gelagert. Die Schwenkachse 14 kann lotrecht zur Ebene 15 der Wandung 2 liegen; eine leichte Abweichung von der Lotrechten kann vorteilhaft sein, wie nachstehend noch beschrieben wird.

**[0022]** Der Massenschwerpunkt 11 hat zur Schwenkachse 14 einen Radialabstand r. Ferner ist die Anordnung so getroffen, dass bezogen auf die Gravitationskraft G der Massenschwerpunkt 11 mit einem Abstand a auf der einen Seite der Schwenkachse 14 liegt. In der Darstellung in **Fig. 6** liegt in der ersten Schwenklage des Abdeckelements 6 der Massenschwerpunkt 11 bezogen auf die Gravitationskraft G auf der linken Seite der Schwenkachse 14.

**[0023]** In dieser ersten Schwenklage liegt der erste Schenkel 7 quer zur Längsachse 6 der Öffnung 3 und erstreckt sich vom oberen Längsrand 23 bis zum unteren Längsrand 13 über die gesamte Höhe H der Öffnung 3. Der zweite Schenkel 8 liegt in der ersten Schwenklage gemäß Darstellung in **Fig. 6** mit einem Schenkelrand 18 am Längsrand 13 an.

**[0024]** Wird das zweischenklige Abdeckelement 6 in seine zweite, in **Fig. 6** strichiert dargestellte Schwenklage umgelegt, verlagert sich der Massenschwerpunkt 11 von der einen Seite der Schwenkachse 14 zur anderen Seite der Schwenkachse 14. In **Fig. 6** liegt in der zweiten strichiert dargestellten Schwenklage des Abdeckelements 6 der Massenschwerpunkt 11 mit einem Abstand a auf der rechten Seite der Schwenkachse 14. In dieser zweiten Schwenklage liegt nun der zweite Schenkel 8 des Abdeckelements 6 quer zur Längsachse 5 der Öffnung 3 und erstreckt sich vom oberen Längsrand 23 zum

unteren Längsrund 13. Ein äußerer Schenkelrand 17 des ersten Schenkels 7 liegt nun in Richtung der Längsachse 5 der Öffnung 3 ausgerichtet am unteren Längsrund 13 an.

**[0025]** Da das Abdeckelement 6 im Mittenbereich 10 über eine Lagerlasche 16 am unteren Längsrund 13 gelagert ist und der Massenschwerpunkt 11 des Abdeckelementes 6 sowohl in der einen Schwenklage (durchgezogene Linie) wie auch in der anderen Schwenklage (strichlierte Linie) mit einem Abstand a zur Schwenkachse 14 liegt, sind die erste und die zweite Schwenklage des Abdeckelementes 6 stabile Schwenklagen unter Wirkung der Schwerkraft G. Die Ebene 15 der Öffnung 3 liegt senkrecht, so dass die Schwerkraft G in der Ebene 15 wirkt.

**[0026]** Wie die Darstellungen der **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 5** zeigen, liegen in Richtung der Längsachse 5 eine Vielzahl von zweischenkligen Abdeckelementen 6 nebeneinander, wobei jedes Abdeckelement 6 mit seiner Schwenkachse 14 am unteren Längsrund der Öffnung 3 gehalten ist.

**[0027]** Wie in den **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 5** dargestellt, ist die Öffnung 3 auf beiden Seiten mit einer Blende 20 abgedeckt, wobei die Blende 20 einen Bewegungsschlitz 21 aufweist, der einen Teilbereich der Öffnung 3 freilässt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel entspricht die Höhe B einem Teil der Höhe H der Öffnung 3, wobei die Blende 20 derart angeordnet ist, dass der Bewegungsschlitz 21 im Wesentlichen durch die quer zur Längsachse 5 stehenden Schenkel der Abdeckelemente 6 verschlossen ist.

**[0028]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel bildet die Blende 20 zusammen mit Längsstegen 22 einen Rahmen 25, in dem die Abdeckelemente 6 verschwenkbar gehalten sind. Der Rahmen 25 ist dabei so gestaltet, dass die in Längsrichtung der Längsachse 5 liegenden Schenkel 7 bzw. 8 von der Blende 20 vollständig verdeckt sind, wie **Fig. 1** zeigt. Die freien Enden 27 und 28 der Schenkel 7 und 8 sindnockenartig ausgebildet, wobei ein in Abhängigkeit der Schwenklage am oberen Längsrund 23 liegender Nocken dichtend zwischen Anlageflächen 33 (**Fig. 3**) der Blenden 20 einfährt, so dass die lamellenartigen Abdeckungen 6 die Blendenöffnung 21 nicht nur verschließen, sondern auch abdichten. In gleicher Weise liegen die in Längsrichtung ausgerichteten Schenkel 7 bzw. 8 am unteren Längsrund 13 dicht zwischen den Blenden 20 des Rahmens 25.

**[0029]** Um die Dichtwirkung zu erhöhen, ist vorteilhaft vorgesehen, dass die quer zur Längsachse 5 liegenden Schenkel - z. B. der Schenkel 7 - nebeneinander liegender Abdeckelemente 6 einander überlappen. Dabei kann, wie **Fig. 4** zeigt, jedes Abdeckelement 6 wenigstens eine Gleitfläche 26 aufweisen,

an der ein Schenkel eines benachbart angeordneten Abdeckelementes 6 berührend entlang bewegt werden kann. Die Abdichtelemente 6 können auch dichtend aneinander anliegen, wozu z. B. Dichtlippen vorgesehen sein können oder eine Beschichtung auf den lamellenartigen Abdeckelementen 6 aufgebracht sein kann.

**[0030]** Wie im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** gezeigt, liegt ein Maschinenteil 4 an einem - linken - Ende des Bewegungsschlitzes 21 der Blende 20. Wie **Fig. 2** zeigt, entspricht die Höhe B des Bewegungsschlitzes 21 der Höhe M des Maschinenteils 4. Das Maschinenteil 4 ist im Querschnitt etwa dreieckig ausgebildet, insbesondere als gleichschenkliges Dreieck 29 mit gerundeten Ecken gestaltet. Eine Flachseite 24 des Maschinenteils 4 liegt ausgerichtet zum oberen Längsrund 23 der Öffnung 3 und gleitet am oberen Rand des Bewegungsschlitzes 21 entlang. Eine gerundete Spitze 19 des Dreiecks 29 liegt dem zweischenkligen Abdeckelement 6 zugewandt, wobei die Spitze 19 genau auf der Höhe des Winkels 9 zwischen die Schenkel 7 und 8 eines Abdeckelementes 6 eingreift.

**[0031]** Wird das Maschinenteil 4 in Pfeilrichtung 30 längs des Bewegungsschlitzes 21 bewegt, wird die Spitze 19 in den Winkel 9 eintauchen und den Bewegungsschlitz 21 abdeckenden Schenkel 7 verdrängen, wodurch das Abdeckelement 6 von der ersten Schwenklage (durchgezogene Linie in **Fig. 6**) in seine zweite Schwenklage (gestrichelte Linie in **Fig. 6**) überführt wird. Da das Maschinenteil 4 gleichzeitig in mehrere unmittelbar benachbart nebeneinander liegende Abdeckelemente 6 eingreift, wird - wie **Fig. 5** zeigt - gleichzeitig eine Vielzahl von nebeneinander liegenden Abdeckelementen 6 kontinuierlich von der ersten Schwenklage in ihre zweite Schwenklage überführt. Alle in Richtung des Pfeils 30 vor dem Maschinenteil 4 liegenden Abdeckelemente 6 verschließen den Bewegungsschlitz 21 mit ihrem ersten Schenkel 7; alle hinter dem Maschinenteil 4 liegenden Abdeckelemente 6 haben nach Überfahren durch das Maschinenteil 4 ihre zweite Schwenklage eingenommen, so dass in diesem Bereich des Bewegungsschlitzes 21 dieser von den zweiten Schenkeln 8 des Abdeckelementes 6 abgedeckt werden. Da beim Überfahren der Schwenkachsen 14 der Abdeckelemente 6 im Bereich des Maschinenteils 4 Lücken auftreten können, ist an dem Maschinenteil 4 vorteilhaft eine Blende 31 montiert, die einen Teilbereich des Bewegungsschlitzes 21 vor und nach dem Maschinenteil 4 abdeckt. Das Schild 31 kann zur Blende 20 abgedichtet geführt sein.

**[0032]** Somit wird wenigstens ein Abdeckelement von dem längs der Öffnung 3 bzw. des Bewegungsschlitzes 21 bewegten Maschinenteils 4 um seine Schwenkachse 14 aus der ersten Schwenklage

(durchgezogene Linie in **Fig. 6**) in eine zweite Schwenklage (strichlierte Linie in **Fig. 6**) überführt. In der ersten Schwenklage liegt der erste Schenkel 7 quer zur Längsachse 5 der Öffnung 3, während in der zweiten Schwenklage der zweite Schenkel 8 quer zur Längsachse 5 der Öffnung 3 ausgerichtet liegt. In der in den **Fig. 2** und **Fig. 5** erkennbaren Zwischenlage zwischen der ersten und der zweiten Schwenklage wird die Öffnung 3 bzw. der Bewegungsschlitz 21 von dem ersten Schenkel 7 und dem zweiten Schenkel 8 zumindest teilweise abgedeckt.

**[0033]** In der zweiten Schwenklage liegen die Schenkelränder 17 an dem unteren Längsrand 13 der Öffnung 3 flächenbündig auf, wobei der stehende Schenkel 8 mit seinem freien Ende 28 am oberen Längsrand 23 anliegen kann, so dass eine Abdichtung erzielt ist. Zweckmäßig kann die Dichtigkeit dadurch erhöht werden, indem die anliegenden Flächen der Abdeckelemente weich ausgeführt werden; eine weiche Ausführung der Anlageflächen führt auch zu einer Geräuschreduzierung während des Umklappens der Abdeckelemente.

**[0034]** Das Maschinenteil 4 ist in Form und Größe an die Abdeckelemente 6 angepasst; durch das Maschinenteil 4 werden die Funktionselemente der abzudichtenden Vorrichtung geführt. Das als gleichschenkliges Dreieck ausgebildete Maschinenteil 4 kann nicht nur als starrer Durchgang ausgebildet werden, sondern kann auch selbst als Gelenk gestaltet sein.

**[0035]** In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, die Abdeckelemente 6 im Bereich der Lagerlasche 16 in einer Kulisse ausgerichtet zu führen. Zu diesem Zweck wird die Kulisse mit hintereinander angeordneten Schlitten ausgebildet, die auch zueinander leicht schräg stehen können, wodurch eine schuppenförmige Überlappung der Abdeckelemente erzielt ist.

**[0036]** In Weiterbildung der Erfindung kann es zweckmäßig sein, die Schwenkachsen 14 zur Längsachse 5 der Öffnung 3 leicht schräg zu stellen. Wie **Fig. 3** zeigt, liegt die Schwenkachse 14 unter einem Winkel 34 zur Ebene 15 der Wandung 2, wobei der Winkel kleiner als  $90^\circ$  ist, z. B.  $88^\circ$  betragen kann. Dadurch können die Abdeckelemente 6 ohne Verklemmung zueinander schuppenförmig aufgereiht werden. Dabei kann vorgesehen sein, über die Parameter Achsenspiel, Achsenschrägstellung zur Längsrichtung und Elastizität des Klapplamellenmaterials eine gewünschte Verklemmung der Abdeckelemente 6 zueinander einzustellen. Bei geringen Dichtigkeitsanforderungen können die Abdeckelemente zueinander ein leichtes Spiel aufweisen, da durch die wirkende Gravitationskraft G ein sicheres Umklappen der Abdeckelemente 6 aus der ersten in

die zweite Schwenklage und umgekehrt erzielt ist. Bei hohen Dichtigkeitsanforderungen oder bei einem horizontalen Einbau der Abdichtvorrichtung kann es zweckmäßig sein, die zu klappenden Abdeckelemente dicht nebeneinander und leicht klemmend vorzusehen.

**[0037]** Die erfindungsgemäße Abdichtvorrichtung ist vorzugsweise für eine Hin- und Herbewegung in Richtung des Pfeils 30 und in Gegenrichtung vorgesehen. Die Abdichtvorrichtung kann auch eingesetzt werden, wenn in einem Durchlaufbetrieb regelmäßig in Abständen in eine Längsrichtung Funktionselemente durchgeführt werden müssen. In diesem Fall werden die Abdeckelemente mit einem Federmechanismus (Spiralfeder; Schwenkachse als Torsionsstab) versehen, der bewirkt, dass die klappbaren Abdeckelemente 6 nach Durchlaufen des Maschinenteils 4 aus der zweiten Schwenkstellung in die erste Schwenkstellung zurückklappen. Die erfindungsgemäße Abdichtvorrichtung ist sowohl für Mikroanwendungen von mehreren Millimetern Länge bis zu Makroanwendungen von 100 Metern Länge oder mehr zu verwenden.

**[0038]** Die Abdeckelemente werden aus einem dem Einsatzfall angepassten Werkstoff gefertigt, wobei die Abdeckelemente einer Reihe auch aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen können. Metallische Werkstoffe sind bei hohen Temperaturen zweckmäßig; Edelstahl kann verwendet werden, wenn eine korrosive Atmosphäre vorliegt. Auch die Verwendung von Blei kann vorteilhaft sein, wenn Schutz vor Elektronenstrahlen oder radioaktiven Strahlen gewährleistet sein soll.

**[0039]** Auch können verschiedene Kunststoffe bei einfachen Abdichtaufgaben eingesetzt werden. Vorteilhaft haben sich Epoxydharze, Polypropylen, Polytetrafluorethylen oder Gummi erwiesen.

**[0040]** Auch mineralische Werkstoffe können für die Abdeckelemente eingesetzt werden, z. B. Fensterglas, Silikatglas, Quarzglas oder dergleichen. Dadurch ist eine Sichtkontrolle möglich.

**[0041]** Die Abdeckelemente können auch aus Verbundwerkstoffen (faserverstärkte Kunststoffe) oder aus in Sandwichbauweise hergestellten Werkstoffen ausgeführt sein.

**[0042]** Zur Verbesserung der Dichtwirkung der Abdichtvorrichtung kann es zweckmäßig sein, die Abdeckelemente mit einem Fluid zu berieseln. Das Fluid kann auch Öl sein und zugleich eine Schmierwirkung ausüben.

## Patentansprüche

1. Abdichtvorrichtung zwischen einer Wandung (2) und einem in einer Öffnung (3) der Wandung (2) längs der Öffnung (3) bewegten Maschinenteil (4), wobei die Öffnung (3) von Abdeckelementen (6) verschlossen ist, die längs der Öffnung (3) nebeneinander angeordnet sind, und die Abdeckelemente (6) mit einem ersten Schenkel (7) und einem zweiten Schenkel (8) ausgebildet sind, und jedes Abdeckelement (6) um eine Schwenkachse (14) relativ zur Wandung (2) verschwenkbar gehalten ist und in einer ersten Schwenklage einen Teilabschnitt der Öffnung (3) abdeckt.

2. Abdichtvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Abdeckelement (6) von dem längs der Öffnung (3) bewegten Maschinenteil (4) um seine Schwenkachse (14) aus der ersten Schwenklage ausgelenkt wird, wobei das Abdeckelement (6) eine zweite Schwenklage aufweist, und in der ersten Schwenklage ein erster Schenkel (7) quer zur Längsachse (5) der Öffnung (3) und in der zweiten Schwenklage ein zweiter Schenkel (8) quer zur Längsachse (5) der Öffnung (3) ausgerichtet liegt und in einer Zwischenlage zwischen der ersten und der zweiten Schwenklage der erste Schenkel (7) und der zweite Schenkel (8) die Öffnung (3) teilweise abdecken.

3. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdeckelement (6) in einem Mittenbereich (10) zwischen den Schenkeln (7, 8) verschwenkbar gelagert ist, wobei ein Massenschwerpunkt (11) des Abdeckelements (6) mit Abstand (a) zur Schwenkachse (14) liegt, derart, dass in der ersten Schwenklage der Massenschwerpunkt (11) auf der einen Seite der Schwenkachse (14) und in der zweiten Schwenklage der Massenschwerpunkt (11) auf der anderen Seite der Schwenkachse (14) liegt, und die in einer Schwenklage auf das Abdeckelement (6) einwirkende Schwerkraft (G) ein die jeweilige Schwenklage stabilisierendes Drehmoment ausübt.

4. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die benachbarten Schenkel (7) nebeneinander liegender Abdeckelemente (6) einander überlappen, wobei das wenigstens eine Abdeckelement (6) wenigstens eine Gleitfläche (26) aufweist, an der ein benachbart angeordnetes Abdeckelement (6) berührend entlang bewegt werden kann.

5. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der ersten und der zweiten Schwenklage der quer zur Längsachse (5) der Öffnung (3) liegende Schenkel (7, 8) des Abdeckelements (6) sich von einem Längsrand (13) der Öffnung (3) bis zum gegenüber-

liegenden Längsrand (23) der Öffnung (3) erstreckt, wobei das Abdeckelement (6) in einer Schwenklage vorzugsweise an einem Anschlag anliegt.

6. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der quer zur Längsachse (5) der Öffnung (3) liegende Schenkel (7) des Abdeckelements (6) mit seinem freien Ende (26) dem Längsrand (23) der Öffnung (3) gegenüber liegt und der längs der Längsachse (5) ausgerichtete Schenkel (8) des Abdeckelements (6) mit einem Schenkelrand (18) am Längsrand (13) der Öffnung (3) anliegt.

7. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zwischen den Schenkeln (7, 8) begrenzte Winkel (9) größer als  $90^\circ$  ist, vorzugsweise etwa  $120^\circ$  groß ist, und der Massenschwerpunkt (11) des Abdeckelements (6) insbesondere etwa auf einer Winkelhalbierenden (12) des Winkels (9) liegt.

8. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maschinenteil (4) in dem zwischen den Schenkeln (7, 8) gebildeten Winkel (9) liegt und gleichzeitig in mehrere benachbart nebeneinander liegende Abdeckelemente (6) eingreift.

9. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maschinenteil (4) im Querschnitt etwa dreieckig, insbesondere als gleichschenkliges Dreieck, ausgebildet ist.

10. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (3) durch eine Blende (20) mit einem Bewegungsschlitz (21) abgedeckt ist, wobei die Höhe (B) des Bewegungsschlitzes (21) etwa der Höhe (M) des Maschinenteils (4) entspricht.

11. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse (14) mit einer Schräglage unter einem Winkel (34) zur Ebene (15) der Öffnung (3) liegt.

12. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckelemente (6) dichtend aneinander liegen.

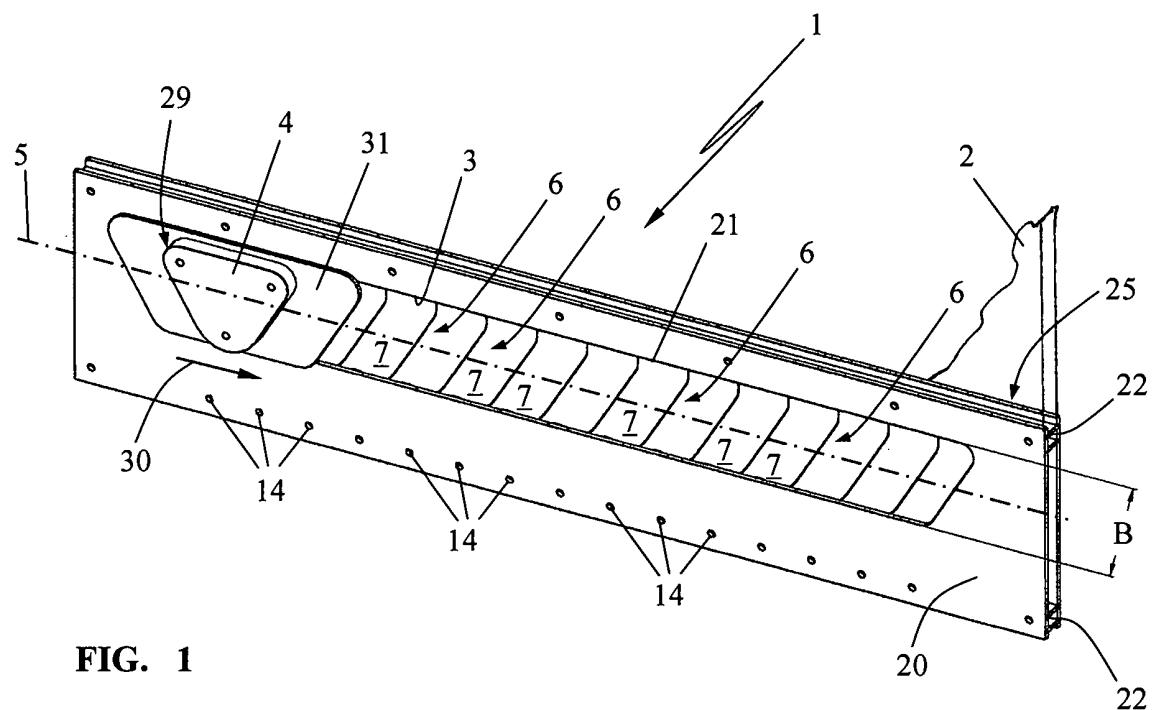
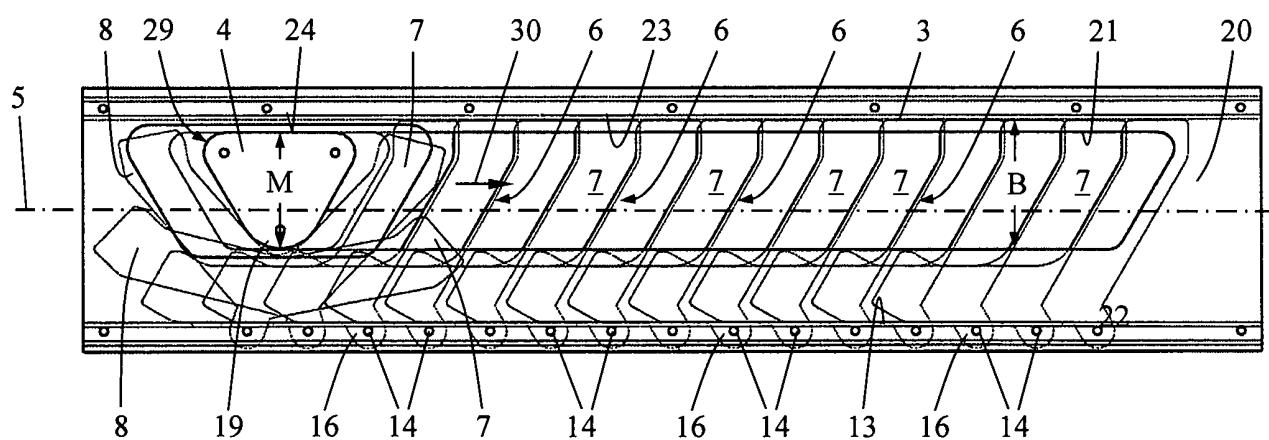
13. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Maschinenelement (4) ein Schild (30) trägt, das die Öffnung (3) im Umgebungsbereich des Maschinenelements (4) abdeckt.

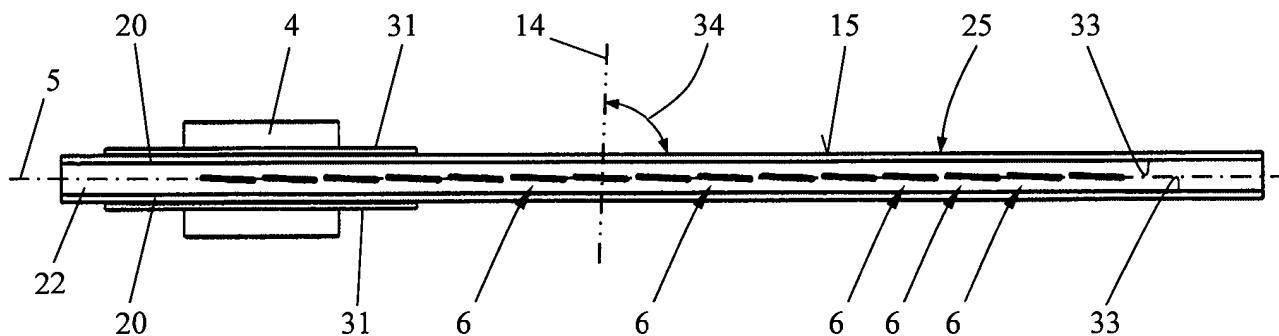
14. Abdichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die

Schenkelenden (27, 28) der Abdeckelemente (6)  
dichtend zwischen Anlageflächen (33) eingreifen.

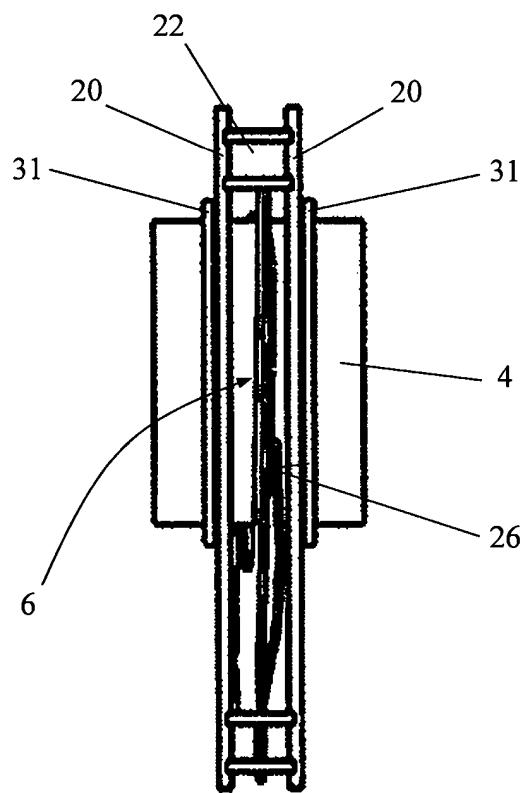
Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

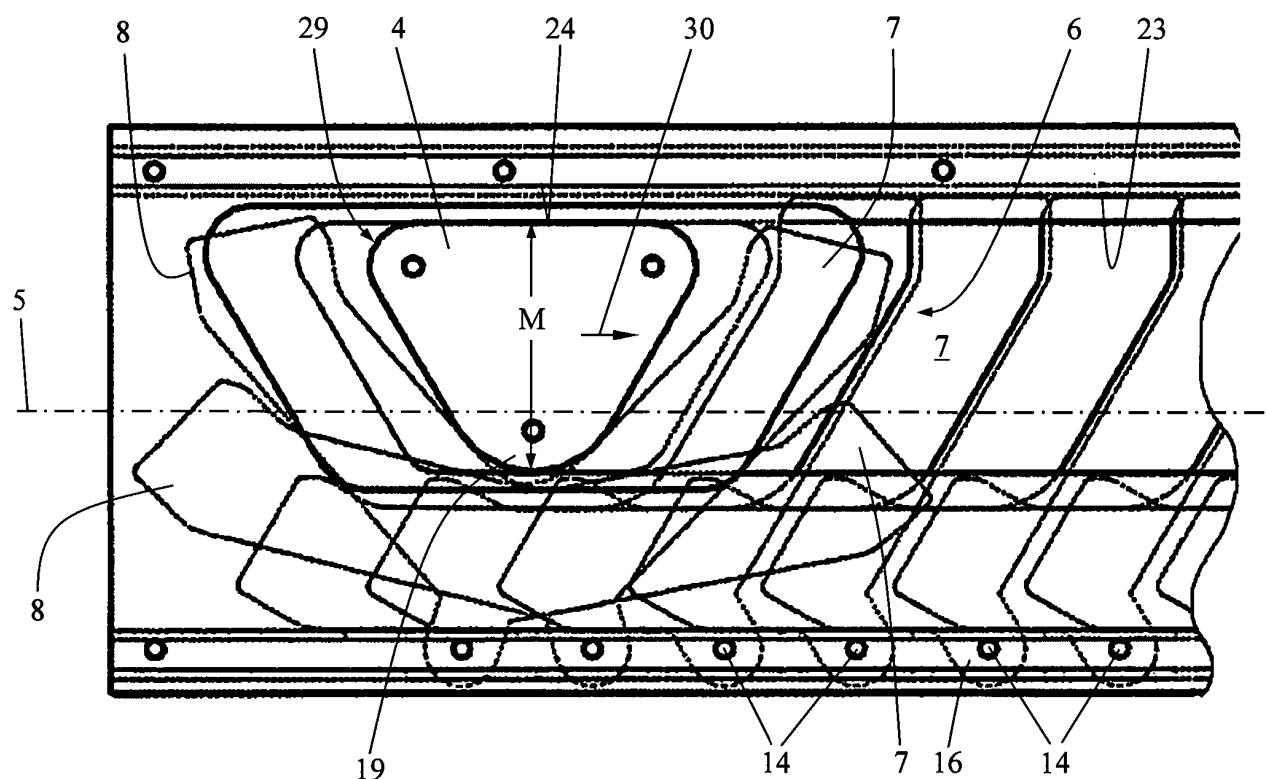
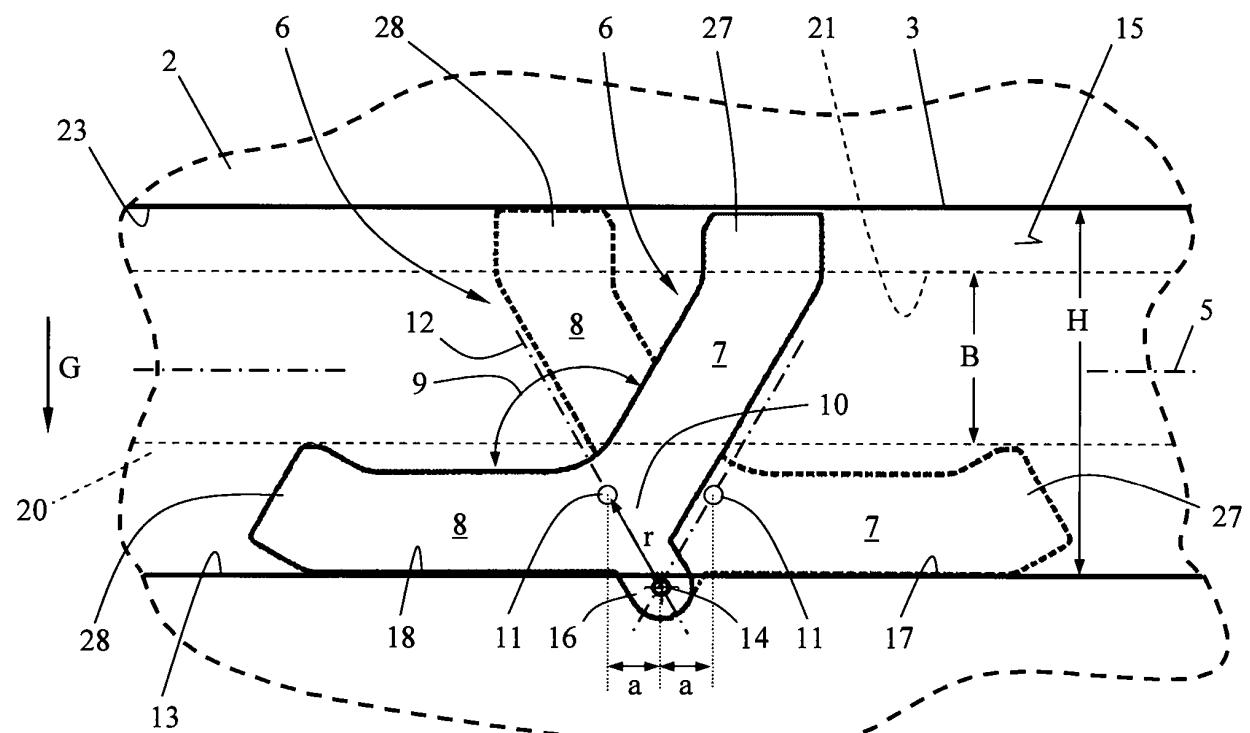
**FIG. 1****FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

**FIG. 5****FIG. 6**