

(19)



(11)

EP 4 389 269 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01F 23/231^(2022.01)

(21) Anmeldenummer: **23209971.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B01F 23/231241; B01F 23/231151;
B01F 23/23125; B01F 23/231264**

(22) Anmeldetag: **15.11.2023**

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

(72) Erfinder:
• **Bek, Markus Michael**
91093 Niederlindach (DE)
• **Feldmann, Markus**
90443 Nürnberg (DE)

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

(30) Priorität: **19.12.2022 DE 102022213907**

(71) Anmelder: **Rudolf Messner Umwelttechnik AG**
91325 Adelsdorf (DE)

(54) BELÜFTUNGSVORRICHTUNG

(57) Eine Belüftungsvorrichtung umfasst einen Tragkörper (3) mit zwei Außennuten (9), die jeweils an einer Seitenfläche (8) des Tragkörpers (3) ausgebildet sind,

und eine an dem Tragkörper (3) befestigte Membranfolie (4) und jeweils eine Klemmleiste (5), mit der die Membranfolie (4) an dem Tragkörper (3) klemmend befestigt ist, indem die Klemmleiste (5) in die Außennut (9) eingreift.

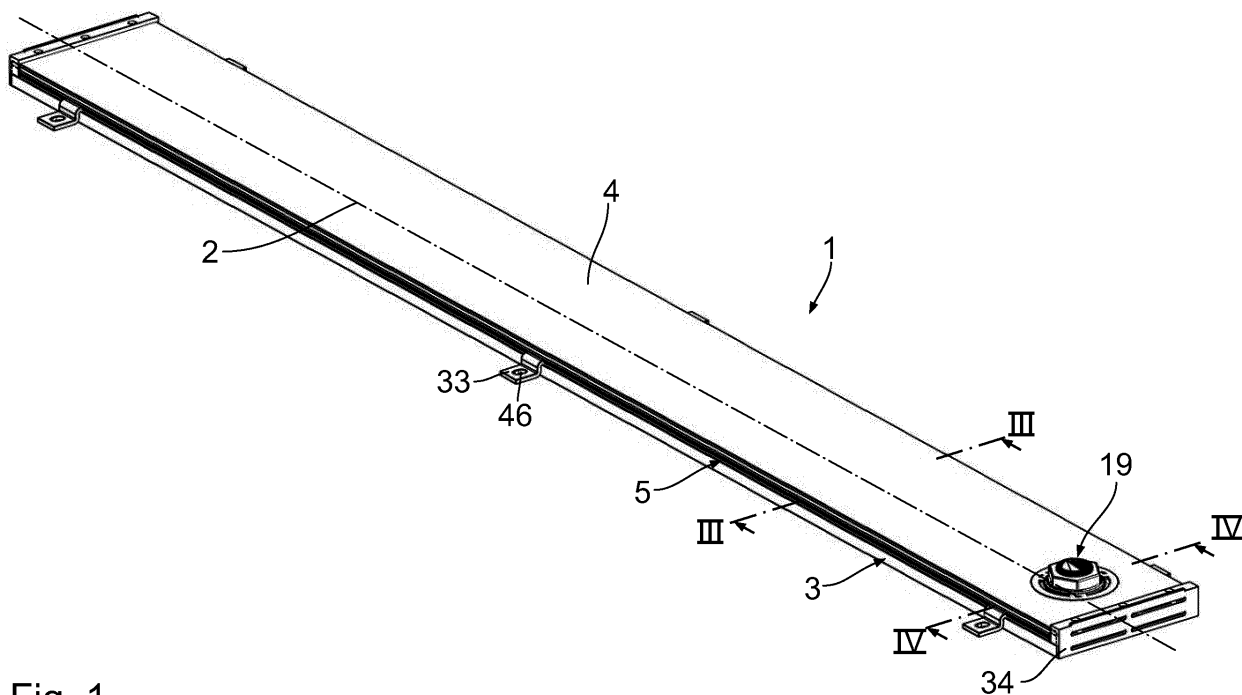


Fig. 1

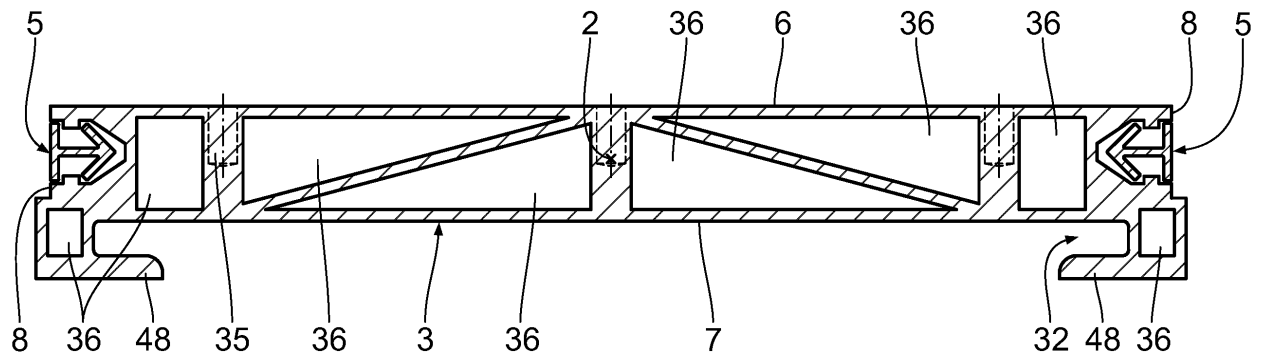


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Der Inhalt der deutschen Patentanmeldung DE 10 2022 213 907.0 wird durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Belüftungsvorrichtung.

[0003] DE 94 12 161 U1 offenbart einen Plattenbelüfter.

[0004] WO 2004/014 532 A1 und DE 10 2012 008 800 A1 offenbaren einen Streifenbelüfter.

[0005] DE 11 2005 001 078 B4 offenbart einen Luftverteiler zum Eintragen von Gasblasen in Abwasser. Der Luftverteiler umfasst eine Belüftergrundplatte, an der eine Belüftermembran mittels eines schlauchförmigen Verriegelungskörpers gehalten ist. Insbesondere da die Folienbefestigung hohen Dichtheitsanforderungen genügen muss, ist der Herstellungsaufwand für die Befestigung groß. Es besteht ein Risiko, dass die Folienbefestigung undicht ist.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Belüftungsvorrichtung bereitzustellen, die unkompliziert herstellbar und in der Anwendung zuverlässig, insbesondere gas- und/oder flüssigkeitsdicht ist.

[0007] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Belüftungsvorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0008] Der Kern der Erfindung besteht darin, dass eine Membranfolie, die insbesondere ein biegeschlaffes, flexibles und/oder elastisches Flächenelement ist, an einem Tragkörper mittels Klemmleisten klemmend befestigt ist. Über die Membranfolie kann eine gezielte Abgabe von Gas, insbesondere Luft, zum Zwecke der Belüftung erfolgen. Es wurde erkannt, dass die Klemmleisten jeweils in einer Außennut des Tragkörpers eine zuverlässige, insbesondere abdichtende, Klemm-Befestigung der Membranfolie gewährleisten. Die Klemmleisten greifen in die Außennuten des Tragkörpers ein und sind insbesondere jeweils vollständig innerhalb der Außennut angeordnet. Die Klemmleiste ist bezüglich einer Oberfläche des Tragkörpers, an der die Außennut angeordnet ist, insbesondere bündig oder zurückversetzt angeordnet.

[0009] Die Herstellung der Einzelteile der Belüftungsvorrichtung ist unkompliziert und kosteneffizient. Die Montage der Belüftungsvorrichtung ist unkompliziert und fehlersicher. Die Membranfolie ist insbesondere dünnwandig ausgeführt, insbesondere mit einer Dicke von 0,3 mm bis 1,0 mm und insbesondere von 0,4 mm bis 0,8 mm. Die Membranfolie ist insbesondere eine Kunststofffolie. Die Membranfolie ist insbesondere weichelastisch ausgeführt und insbesondere gummiartig. Die Kunststofffolie ist beispielsweise aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) und/oder aus einem Silikonmaterial hergestellt. Die Membranfolie weist mindestens eine Durchtrittsöffnung, insbesondere mehrere Durchtrittsöffnungen, auf, die groß genug ist, um Gas, insbesondere Luft, insbesondere von der Belüftungsvorrichtung, gezielt ab-

zugeben, die aber auch klein genug ist, um einen Eintritt von Wasser in die Belüftungsvorrichtung zu vermeiden. Die Durchtrittsöffnungen können bezüglich Form und/oder Größe und insbesondere in Abhängigkeit des Einsatzzwecks der Kunststofffolie festgelegt werden. Eine Außenkontur der Durchtrittsöffnungen kann sternförmig, schlitzförmig oder kreis- oder punktförmig ausgeführt sein. Eine lichte Weite der Durchtrittsöffnungen kann zwischen 0,5 mm und 2 mm betragen.

[0010] Der Tragkörper kann leistenartig oder plattenartig ausgeführt sein. Die Außennuten erstrecken sich jeweils insbesondere entlang einer Längsachse des Tragkörpers. Der Tragkörper weist zwei, insbesondere identisch ausgeführte Außennuten auf, die an insbesondere gegenüberliegend angeordneten, Seitenflächen ausgebildet sind. Die Seitenflächen sind insbesondere parallel zu einer Längsachse des Tragkörpers orientiert. Die Seitenflächen verbinden insbesondere eine Unterseite des Tragkörpers, mit der der Tragkörper auf einer Unterlage angeordnet werden kann, mit einer Oberseite des Tragkörpers, die insbesondere parallel zur Unterseite orientiert ist. Die Seitenflächen sind insbesondere quer und insbesondere senkrecht zu der Unterseite und insbesondere zu der Oberseite des Tragkörpers ausgerichtet.

[0011] Dadurch, dass die Außennuten jeweils an den Seitenflächen angeordnet sind, ist die Zugänglichkeit der Außennuten, insbesondere hinsichtlich der Montage der Klemmleisten verbessert. Die Klemmwirkung der Membranfolie in den Außennuten ist verbessert. Die Membranfolie überspannt insbesondere die Oberseite des Tragkörpers. Zwischen der Membranfolie und der Oberseite des Tragkörpers wird ein Innenraum der Belüftungsvorrichtung gebildet, von dem aus Gas zum Belüften, insbesondere von Abwasser, durch die Membranfolie abgegeben werden kann.

[0012] Die plattenartige Ausführung ergibt sich insbesondere dadurch, dass der Tragkörper eine Grundfläche mit einer Längenausdehnung und einer Breitenausdehnung aufweist, die insbesondere größer sind als eine Dickenausdehnung des Tragkörpers. Insbesondere betragen Längenausdehnung und/oder Breitenausdehnung mindestens das 5-fache der Dickenausdehnung, insbesondere mindestens das 10-fache, insbesondere mindestens das 20-fache, insbesondere mindestens das 50-fache und insbesondere mindestens das 100-fache. Die Grundfläche des Tragelements ist insbesondere viereckig und insbesondere rechteckig.

[0013] Die Belüftungsvorrichtung eignet sich insbesondere für ein Belebungsbecken in einer Abwasserreinigungsanlage. Die Belüftungsvorrichtung wird auch als Paneelbelüfter bezeichnet.

[0014] Der Tragkörper kann insbesondere vorteilhaft aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere durch Strangpressen hergestellt werden. Der Tragkörper ist insbesondere hohlprofilförmig ausgeführt. Der Tragkörper ist materialsparend und leichtbauend konstruiert. Der Tragkörper ist insbesondere leichtbauend und kosteneff-

fizient herstellbar. Der Tragkörper kann auch aus einem Metallwerkstoff, insbesondere aus Stahl, aus Glas, Holz oder Stein hergestellt sein.

[0015] Die Klemmleiste ist insbesondere formstabil ausgeführt. Das bedeutet, dass die Geometrie der Klemmleiste infolge ihres Eigengewichts erhalten bleibt. Die Klemmleiste ist insbesondere aus einem harten und festen Material hergestellt. Die Klemmleiste weist eine Härte von mindestens 30 Shore D, insbesondere von mindestens 40 Shore D, insbesondere von mindestens 45 Shore D, insbesondere von mindestens 50 Shore D, insbesondere von mindestens 60 Shore D und insbesondere von mindestens 70 Shore D. Insbesondere ist die Klemmleiste aus einem Kunststoffmaterial hergestellt wie beispielsweise Polyethylen (PE), Polyvinylchlorid (PVC) und/oder Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS). Die Klemmleiste ist insbesondere einteilig hergestellt. Die Klemmleiste weist in einer Ebene senkrecht zur Leistenlängsachse insbesondere einen offenen Profilquerschnitt auf. Die Klemmleiste ist ein Klemmprofil.

[0016] Die Klemmleiste kann zuverlässig und stabil klemmend in der Außennut des Tragkörpers angeordnet werden und garantiert eine stabile und abdichtende Anordnung der Membranfolie.

[0017] Insbesondere sind eine Innenkontur der Außennut und eine Außenkontur der Klemmleiste derart aufeinander abgestimmt, dass eine maximale Spaltbreite resultiert, die kleiner oder gleich der Wandstärke der Membranfolie ist. Insbesondere beträgt die Spaltbreite mindestens 80 % der Wandstärke der Membranfolie, insbesondere mindestens 85 % der Wandstärke, insbesondere mindestens 90 % der Wandstärke, insbesondere mindestens 92 % der Wandstärke und insbesondere mindestens 95 % der Wandstärke.

[0018] Bei der Belüftungsvorrichtung weist die Klemmleiste mindestens ein Widerhakenelement, insbesondere mehrere Widerhakenelemente, auf, das zum Hintergreifen des mindestens einen Haltestegs dient. Die Belüftungsvorrichtung gewährleistet eine erhöhte Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Lösen der Klemmleiste vom Tragkörper. Insbesondere weist die Klemmleiste zwei Widerhakenelemente auf, die jeweils zum unmittelbaren Zusammenwirken mit dem mindestens einen Haltesteg ausgeführt sind. Die Widerhakenelemente sind gegenüber der Nuttiefenrichtung als geneigt angeordnete Lamellen ausgeführt. Der Neigungswinkel beträgt insbesondere mindestens 10°, insbesondere mindestens 20°, insbesondere mindestens 30° und insbesondere mindestens 15°. Die Widerhakenelemente sind flexibel ausgeführt und ermöglichen ein Einführen der Klemmleiste in die Außennut, insbesondere durch die von den Haltestegen gebildete Engstelle. Nach Passieren der Engstelle nehmen die Widerhakenelemente ihre ursprüngliche unbelastete Geometrie ein und verhaken an den Haltestegen, insbesondere durch Hintergreifen. Die Widerhakenelemente bilden insbesondere eine pfeilförmige Kontur.

[0019] Es können auch mehr als zwei Widerhakene-

lemente vorhanden sein.

[0020] Der Neigungswinkel der Widerhakenelemente beträgt insbesondere höchstens 90°, insbesondere höchstens 85°, insbesondere höchstens 75° und insbesondere höchstens 60°.

[0021] Insbesondere ist das mindestens eine Widerhakenelement einteilig an einem Verbindungssteg der Klemmleiste angeformt. Insbesondere erstreckt sich das mindestens eine Widerhakenelement von dem Verbindungssteg mit dem Neigungswinkel geneigt in rückwärtiger Richtung, also in Richtung der Öffnung der Außennut. Das mindestens eine Widerhakenelement hintergreift den mindestens einen Haltesteg. Bei einem Entfernen der Klemmleiste aus der Außennut verhakt die Klemmleiste mit dem mindestens einen Widerhakenelement in der Außennut an dem Haltesteg.

[0022] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 2 erhöht die Sicherheit der klemmenden Anordnung der Klemmleiste in der Außennut. Mindestens ein Haltesteg bildet ein Rückhalteelement für die in der Außennut angeordnete Klemmleiste. Der Haltesteg weist eine Anlageschulter auf, an der die Klemmleiste anliegen kann. Insbesondere sind genau zwei Haltestege vorhanden, die gegenüberliegend an Nutflanken der Außennut angeordnet sind.

[0023] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 3 vereinfacht die Montage der Klemmvorrichtung. Dadurch, dass die Klemmleiste dünnwandig ausgeführt ist, weist sie eine verbesserte Strukturflexibilität auf. Die Montage der Klemmvorrichtung, insbesondere das Einführen der Klemmleiste in die Außennut, insbesondere ein Eindringen in Richtung der Nuttiefe, ist vereinfacht. Die Wandstärke der Klemmleiste ist insbesondere klein bezogen auf die Länge und/oder Breite der Klemmleiste. Insbesondere beträgt das Verhältnis von Wandstärke zur Breite der Klemmleiste höchstens 0,25, insbesondere höchstens 0,2, insbesondere höchstens 0,15 und insbesondere höchstens 0,1.

[0024] Die Herstellung der Klemmleiste ist mit reduziertem Materialaufwand möglich. Die Klemmleiste ist ressourcenschonend und nachhaltig.

[0025] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 4 verbessert die abdichtende Anordnung des Flächenelements am Tragkörper. Ein Abschlusssteg der Klemmleiste ist insbesondere quer und insbesondere senkrecht bezüglich der Nuttiefenrichtung orientiert. Der Abschlusssteg erstreckt sich insbesondere über die lichte Weite der Außennut im Bereich der Nutöffnung. Mit dem Abschlusssteg ist das Flächenelement insbesondere in Längsrichtung und/oder in Breitenrichtung der Außennut abgedichtet angeordnet. Es ist zusätzlich denkbar, dass ein Abstand zwischen dem mindestens einen Widerhakenelement und dem Abschlusssteg in Tiefenrichtung derart festgelegt ist, dass das Flächenelement auch in Nuttiefenrichtung, insbesondere an einer Rundöffnung zugewandte Außenseite der Haltestege geklemmt ist. Insbesondere ist das Flächenelement in Breitenrichtung der Außennut geklemmt und abgedichtet an-

geordnet.

[0026] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 5 ermöglicht eine verbesserte Abdichtung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Membranfolie an Quer-Stirnflächen, die quer und insbesondere senkrecht zu den Seitenflächen orientiert sind, abdichtend angebracht ist. Insbesondere ist die Membranfolie mittels einer stirnseitig anzubringenden Endkappe gehalten und abgedichtet. Dazu kann die Endkappe zusätzlich an der Folie verklebt sein. Es ist denkbar, dass die Folie zusätzlich an den Quer-Stirnflächen des Tragkörpers umgeschlagen wird. Es ist alternativ denkbar, dass die Endkappe an dem Tragkörper verschraubt wird.

[0027] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 6 vereinfacht die Nutzung als Belüftungsvorrichtung. Ein Luftanschluss vereinfacht das unmittelbare Zuführen von Gas, insbesondere Luft, in die Belüftungsvorrichtung und ist insbesondere unmittelbar am Tragkörper, insbesondere durch Kaltschweißen, befestigt. Die Befestigung ist robust und dauerhaft. Wenn die Befestigung an einer Oberseite des Tragkörpers ausgeführt ist, ist die Montage der Belüftungsvorrichtung und insbesondere ein Anschluss an die Belüftungsleitungen vereinfacht. Vorteilhaft ist es, wenn der Luftanschluss eine Rückflusssperrfunktion in der Art eines Rückschlagventils aufweist. Dadurch ist zuverlässig verhindert, dass Flüssigkeit, insbesondere Abwasser, unbeabsichtigt in eine Luftversorgungsleitung eindringen kann. Die Rückflusssperrfunktion kann besonders vorteilhaft und unkompliziert mittels eines Folienelements ausgeführt sein, das insbesondere an dem Luftanschluss angeordnet ist. Das Folienelement ist insbesondere ringscheibenförmig ausgeführt und insbesondere derart an dem Luftanschluss angeordnet, dass eine beabsichtigte Gasströmung, insbesondere Luftströmung, von dem Luftanschluss in den Innenraum der Belüftungsvorrichtung möglich, aber eine entgegengesetzte Strömung von dem Innenraum zu dem Luftanschluss hin verhindert ist. Zusätzlich oder alternativ kann ein Luftanschluss auch stirnseitig an dem Tragkörper ausgeführt sein.

[0028] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 7 verbessert eine stabile Anordnung der Belüftungsvorrichtung in einem mit Wasser gefüllten Becken.

[0029] Mindestens eine, insbesondere an einer Quer-Stirnfläche des Tragkörpers, nach außen geöffnete Hohlkammer ermöglicht den Wassereintritt in den Tragkörper. Dadurch wird eine auf den Tragkörper wirkende Auftriebskraft reduziert und insbesondere vermieden.

[0030] Bei einer Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 8 ist die Befestigung an einer Unterlage verbessert, insbesondere erleichtert. Eine Vormontage einer Befestigungsglasche, beispielsweise an einem Betonfundament am Beckenboden einer Kläranlage, ist vereinfacht. Der Tragkörper der Belüftungsvorrichtung kann unkompliziert auf die bereits verankerte Befestigungsglasche angebracht werden. Die Montage und die Demontage der Belüftungsvorrichtung insgesamt ist dadurch vereinfacht. Stillstandzeiten für Reparatur- und/oder

Wartungstätigkeiten sind reduziert. Insbesondere kann die Belüftungsvorrichtung mit dem Tragkörper auf die am Untergrund verankerte Befestigungsglasche aufgeschnappt und/oder aufgeklipst werden. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist die Befestigungsglasche aus einem flexiblen und/oder elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, ausgeführt.

[0031] Alternativ kann die Befestigungsglasche nachträglich und insbesondere individuell angepasst an die Position der Belüftungsvorrichtung an der Unterlage befestigt werden. Die Flexibilität bei der Positionierung der Belüftungsvorrichtung ist dadurch verbessert. Die Befestigungsglasche ist in diesem Fall insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere aus Stahlmaterial und insbesondere aus V2A oder V4A hergestellt. Die Befestigungsglasche ist insbesondere aus einem Blechstreifen hergestellt und kann einteilig angeformte Funktionselemente umfassen, die insbesondere durch Abkantungen und/oder Biegungen hergestellt werden.

[0032] Eine Belüftungsvorrichtung gemäß Anspruch 9 ermöglicht einen verbesserten Schutz der Membranfolie an dem Tragkörper. Der Stirnflächenbund ist außerhalb der Außennut angeordnet und ermöglicht ein stirnseitiges Klemmen der Membranfolie an der Seitenfläche des Tragkörpers. Die Membranfolie ist vor Beschädigungen durch seitliche Strömungen, die insbesondere quer und insbesondere senkrecht zu der Seitenfläche des Tragkörpers und insbesondere parallel zur Tiefenrichtung der Außennut, orientiert sind, insbesondere in einem Kantenbereich des Tragkörpers zuverlässig geschützt. Der Stirnflächenbund erstreckt sich insbesondere parallel zur Seitenfläche des Tragkörpers und insbesondere entlang der gesamten Höhe der Seitenfläche. Der Stirnflächenbund bildet einen Schutzsteg. Der Stirnflächenbund ist an der Klemmleiste befestigt und insbesondere einstückig damit ausgeführt. Es ist auch denkbar, dass der Schutzsteg nachträglich an der Klemmleiste befestigt wird, insbesondere durch Kleben, Schweißen und/oder Schrauben.

[0033] Der Stirnflächenbund weist den zusätzlichen Vorteil auf, dass die Membranfolie bereits bei der Herstellung der Belüftungsvorrichtung, also beim Einpressen der Klemmleiste in die Außennut, geschützt ist, insbesondere vor einer Beschädigung durch ein Presswerkzeug.

[0034] Sowohl die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale als auch die in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen einer erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung angegebenen Merkmale sind jeweils für sich alleine oder in Kombination miteinander geeignet, den erfindungsgemäßen Gegenstand weiterzubilden. Die jeweiligen Merkmalskombinationen stellen hinsichtlich der Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes keine Einschränkung dar, sondern weisen im Wesentlichen lediglich beispielhaften Charakter auf.

[0035] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der

Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Belüftungsvorrichtung,
- Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der Belüftungsvorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie III-III in Fig. 1 ohne Darstellung einer Folie,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie IV-IV in Fig. 1,
- Fig. 5 eine vergrößerte Detailansicht des Details V in Fig. 4,
- Fig. 6 eine Fig. 3 entsprechende Schnittdarstellung einer Belüftungsvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,
- Fig. 7 eine perspektivische Explosionsdarstellung der Befestigungslaschen für die Belüftungsvorrichtung in Fig. 6,
- Fig. 8, 9 schematische Schnittansichten zur Darstellung einer Endkappenbefestigung an einem Tragkörper gemäß Fig. 6,
- Fig. 10, 11 Fig. 6, 7 entsprechende Darstellungen mit alternativ ausgeführten Befestigungslaschen, und
- Fig. 12, 13 Fig. 6, 7 entsprechende Darstellungen mit einer einteiligen Befestigungslasche.

[0036] Eine in Fig. 1 bis 5 insgesamt mit 1 gekennzeichnete Belüftungsvorrichtung umfasst einen eine Längsachse 2 aufweisenden Tragkörper 3, ein biegeschlaffes Flächenelement in Form einer Membranfolie 4 sowie eine Klemmleiste 5, mit der das Flächenelement 4 an dem Tragkörper 3 klemmend befestigt ist. Die Längsachse 2 ist senkrecht zur Zeichenebene orientiert.

[0037] Der Tragkörper 3 ist als Platte ausgeführt, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial. Der Tragkörper 3 weist eine senkrecht zur Längsachse 2 orientierte Querschnittsfläche auf, die im Wesentlichen rechteckig ausgeführt ist. Der Tragkörper weist eine Oberseite 6 und eine gegenüberliegend angeordnete, insbesondere parallel zur Oberseite 6 orientierte Unterseite 7 auf. Die Oberseite 6 und die Unterseite 7 sind durch Seitenflächen 8 miteinander verbunden. Die Oberseite 6, die Unterseite 7 und die Seitenflächen 8 erstrecken sich jeweils entlang der Längsachse 2.

[0038] Der Tragkörper 3 weist eine Länge L auf, die entlang der Längsachse 2 orientiert ist. Der Tragkörper 3 weist eine Breite B auf, die senkrecht zur Längsachse

2 und parallel zur Oberseite 6 und/oder Unterseite 7 orientiert ist. Der Tragkörper 3 weist eine Höhe H auf, die insbesondere den senkrechten Abstand zwischen der Oberseite 6 und der Unterseite 7 definiert.

[0039] Die Höhenrichtung ist senkrecht zur Längsrichtung und zur Breitenrichtung orientiert. Insbesondere gilt, dass die Höhe H kleiner ist als die Breite B und kleiner ist als die Länge L.

[0040] An den Seitenflächen 8 des Tragkörpers 3 ist jeweils eine Außennut 9 angeordnet. Die Außennut 9 ist zu der jeweiligen Seitenfläche 8 hin geöffnet und erstreckt sich entlang der Breitenrichtung in den Tragkörper 3 hinein. Die Außennut 9 erstreckt sich insbesondere auch entlang der Längsrichtung, also parallel zur Längsachse 2, insbesondere über die gesamte Länge L des Tragkörpers 3. Die Außennut 9 ist in Längsrichtung insbesondere durchgängig ausgeführt. Die Außennut 9 weist zwei gegenüberliegend angeordnete Nutflanken 10 auf, die eine Nutbreite b_N definieren. Die Nutbreite b_N ist durch den senkrechten Abstand der gegenüberliegenden Nutflanken 10 definiert. Die Außennut 9 weist ferner einen Nutgrund 11 auf. Ein senkrechter Abstand vom Nutgrund 11 zur Seitenfläche 8 definiert eine Nuttiefe t_N .

[0041] Die Außennut 9 weist eine Nutmittelachse 13 auf. Die Innenkontur der Außennut 9 ist spiegelsymmetrisch bezüglich der Nutmittelachse 13 ausgeführt. Die Nutmittelachse 13 erstreckt sich entlang der Tiefenrichtung der Außennut 9.

[0042] Die Außennut 9 weist an den Nutflanken 10 jeweils einen vorspringenden Haltesteg 12 auf. Die Haltestege 12 haben eine rechteckförmige Kontur und springen in die Außennut 9 vor. Die Haltestege 12 sind gegenüber der Seitenfläche 8 in der Außennut 9 zurückversetzt angeordnet. Die Haltestege 12 sind insbesondere identisch ausgeführt.

[0043] Die Haltestege 12 sind bezüglich der Nutmittelachse 13 einander gegenüberliegend und spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet. Die Außennut 9 weist im Bereich der Haltestege 12 eine reduzierte Nutbreite b_{red} auf.

[0044] Die Klemmleiste 5 ist, insbesondere vollständig, innerhalb der Außennut 9 angeordnet. Insbesondere ist die Klemmleiste 5 oberflächenbündig bezüglich der Seitenfläche 8 in der Außennut 9 angeordnet. Die Klemmleiste 5 ist als Klemmprofil ausgeführt und weist eine senkrecht zur Bildebene orientierte Leistenlängsachse 14 auf. Die Leistenlängsachse 14 ist insbesondere parallel zur Längsachse 2 orientiert. Die Klemmleiste 5 weist in der Ebene senkrecht zur Leistenlängsachse 14 eine offene Profilgeometrie auf. Die Profilgeometrie ist dünnwandig ausgeführt mit einer Wandstärke w, die insbesondere klein ist bezogen auf die Länge der Klemmleiste 5 entlang der Leistenlängsachse 14. Die Länge der Klemmleiste 5 ist im Wesentlichen identisch und insbesondere identisch mit der Länge L des Tragkörpers 3.

[0045] Die Klemmleiste 5 ist einteilig ausgeführt. Aufgrund der dünnwandigen Ausführung weist die Klemmleiste 5 eine Strukturflexibilität auf.

[0046] Die Klemmleiste 5 weist einen außenliegenden Abschlusssteg 15 auf, mit dem die Folie 4 in Höhenrichtung des Tragkörpers 3 an den Nutflanken 10 der Außennut 9 und insbesondere entlang der Länge der Klemmleiste 5 klemmend gehalten ist. Insbesondere ist die Breite des Abschlusssteges 15 in Nutbreitenrichtung so gewählt, dass ein resultierender Spalt zwischen der Klemmleiste 5 und der Außennut 9 kleiner ist als die Foliendicke d.

[0047] Die Klemmleiste 5 weist einen Verbindungssteg 16 auf, der sich ausgehend von dem Abschlusssteg 15 senkrecht erstreckt und der montierten Anordnung der Klemmleiste 5 insbesondere parallel und konzentrisch zur Nutmittelachse 13 orientiert ist. Der Verbindungssteg 16 verbindet den Abschlusssteg 15 mit zwei Widerhakenelementen 17, die unter einem Neigungswinkel α an dem Verbindungssteg 16 angeformt sind. Die Widerhakenelemente 17 erstrecken sich in einer rückwärtigen Richtung, im Wesentlichen zu der Seitenfläche 8 hin orientiert. Die Widerhakenelemente 17 definieren eine Rückhaltebreite b_{RH} , die insbesondere größer ist als die reduzierte Nutbreite b_{red} im Bereich der Haltestege 12. Insbesondere ist die Rückhaltebreite b_{RH} kleiner als die Nutbreite b_N . Insbesondere ist die Rückhaltebreite b_{RH} so ausgelegt, dass der Spalt zwischen der Klemmleiste 5 im Bereich der Widerhakenelemente 17, insbesondere in Breitenrichtung der Klemmleiste 5 kleiner ist als die Foliendicke d.

[0048] Aufgrund der Strukturflexibilität der Klemmleiste 5 und insbesondere der Widerhakenelemente 17 kann die Klemmleiste 5 in die Außennut 9 derart eingeführt werden, dass die Widerhakenelemente 17 beim Durchführen durch die gegenüberliegenden Haltestege 12 vorübergehend zu dem Verbindungssteg 16 hingedrückt werden, insbesondere aufgrund der Strukturflexibilität. Wenn die Klemmleiste 5 derart tief in die Außennut 9 eingeführt ist, dass die Widerhakenelemente 17 an den Haltestegen 12 vorbeigeführt sind und frei liegen, können diese, insbesondere aufgrund ihrer Elastizität, wieder in ihre Ausgangsposition zurückverlagert werden. Die Widerhakenelemente 17 verhindern ein unbeabsichtigtes Herausziehen der Klemmleiste 5 aus der Außennut 9, insbesondere indem die Widerhakenelemente 17 an einer rückwärtigen Anlageschulter 18 des jeweiligen Haltestegs 12 anliegen.

[0049] Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt eine Klemmung der Folie 4 zumindest im Bereich der äußeren Nutflanken 10 durch den Abschlusssteg 15 in Breitenrichtung der Außennut 9 sowie durch die Widerhakenelemente 17 an inneren Abschnitten der Nutflanken 10, insbesondere hinter den Haltestegen 12, in Breitenrichtung der Außennut 9.

[0050] Es ist möglich, die Länge des Verbindungsstegs 16 entlang der Nutmittelachse 13 derart anzupassen, dass die Widerhakenelemente 17 im montierten Zustand an den Anlageschultern 18 dauerhaft anliegen. Es ist darüber hinaus oder alternativ möglich, die Länge des Verbindungssteges 16 derart anzupassen, dass die

Klemmleiste 5 mit dem Abschlusssteg 15 die Folie 4 an die Haltestege 12 unmittelbar andrückt.

[0051] Es ist insbesondere auch denkbar, die Länge des Verbindungssteges 16 derart auszuführen, dass die Klemmleiste 5 im montierten Zustand in Nuttiefenrichtung gestaucht wird und insbesondere die Folie 4 von der Klemmleiste 5 gegen den Nutgrund 11 angedrückt wird.

[0052] Die Folie 4 ist insbesondere aus einem elastischen und deformierbaren Material, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial hergestellt, insbesondere aus TPU oder einem Silikonmaterial.

[0053] Die Folie 4 ist in der Außennut 9 mittels der Klemmleiste 5 zuverlässig und dicht gehalten.

[0054] Die Belüftungsvorrichtung 1 wird auch als Pannebelüfter bezeichnet.

[0055] Der Tragkörper 3 ist plattenartig ausgeführt und weist an den gegenüberliegend angeordneten Seitenflächen 8 jeweils eine Außennut 9 auf. Dadurch ist es möglich, die Folie 4 beidseitig an dem Tragkörper 3 mittels der Klemmleisten 5 zu befestigen. Die Membranfolie ermöglicht das gezielte Abgeben von Gas, insbesondere Luft, aus einem von dem Tragkörper 3 und der daran abgedichtet angebrachten Membranfolie 4 umschlossenen Innenraum 28.

[0056] Für die Zuführung von Luft in den Innenraum dient ein Luftanschluss 19, der insbesondere an dem Tragkörper 3 befestigt und insbesondere daran kalt verschweißt ist. Dazu weist der Tragkörper 3 an seiner Oberseite 6 eine korrespondierende Ausnehmung 20 auf, in die der Luftanschluss 19 eingesetzt werden kann.

[0057] Der Luftanschluss 19 ist mehrteilig ausgeführt mit einer zylinderkappenförmigen Aufnahme 21, die insbesondere unmittelbar am Tragkörper 3 kaltverschweißt ist. Auf die Aufnahme 21 ist ein Montagesockel 22 aufgesetzt und insbesondere drehfest an der Aufnahme 21 gehalten und insbesondere damit verschweißt. Insbesondere bilden der Montagesockel 22 und die Aufnahme 21 eine einteilige Komponente. Der Montagesockel 22 weist einen Gewindestutzen 23 auf, der an einer Tragscheibe 24 einteilig angeformt ist. Zwischen der Tragscheibe 24 und einer auf den Gewindestutzen 23 aufgelegten Klemmscheibe 25 ist die Membranfolie 4 gehalten und mittels einer am Gewindestutzen 23 angeschraubten Haltemutter 26 klemmend befestigt.

[0058] Die Tragscheibe 24 weist insbesondere mindestens einen und insbesondere mehrere Durchgangsschlitze 27 auf, um eine Gasströmung, insbesondere eine Luftströmung, von dem Luftanschluss 19 in den Innenraum 28 zu ermöglichen, der durch den Tragkörper 3, insbesondere dessen Oberseite 6 und durch die Membranfolie 4 begrenzt ist. Durch die Membranfolie 4 kann die Luft aus dem Innenraum 28 an die Umgebung nach außen abgegeben werden. Dies ist durch die gestrichelten Pfeile 43 in Fig. 4 angedeutet. Eine Luftzufuhr und die sich daraus ergebende Luftströmung sind durch Strömungspfeile 29 in Fig. 4 symbolisiert. Die Luftzufuhr erfolgt über einen, insbesondere gebogenen, Rohrstutzen

30 und eine daran angebrachte Übergangsverschraubung 31. Es versteht sich, dass die Luftzufuhr 29 in den Luftanschluss 19 auch in anderer Weise erfolgen kann, insbesondere durch entsprechende Leitungen und/oder Schläuche.

[0059] Um eine der Luftströmung 29 entgegengesetzte Gegenströmung zu vermeiden, also von dem Innenraum 28 zu dem Rohrstutzen 30 hin, weist der Luftanschluss 19 eine Rückschlagklappe 45 auf, die als ringscheibenförmige Folie ausgeführt ist, insbesondere aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) und/oder aus einem Silikonmaterial. Die Rückschlagklappe 45 ist insbesondere weichelastisch ausgeführt und insbesondere gummiartig. Die Rückschlagklappe 45 ist insbesondere dünnwandig ausgeführt, insbesondere mit einer Foliendicke von 0,3 mm bis 1,0 mm, insbesondere von 0,4 mm bis 0,8 mm und insbesondere von 0,6 mm bis 0,65 mm. Die Rückschlagklappe 45 ist insbesondere eine Kunststoffolie. Die Rückschlagklappe 45 ist insbesondere aus demselben Material hergestellt wie die Membranfolie 4.

[0060] Die Rückschlagklappe 45 ist insbesondere zwischen der Tragscheibe 24 und der Membranfolie 4 an dem Gewinodesockel 23 klemmend befestigt. Bei der in Fig. 4 gezeigten Luftströmung 29 kann die Rückschlagklappe 45 in einem radial außenliegenden Bereich nach oben, weg von dem Durchgangsschlitz 27 schwenken. Um die Schwenkbarkeit der Rückschlagklappe 45 zu verbessern, kann es vorgesehen sein, ein integriertes Schwenkgelenk an der Rückschlagklappe 45 vorzusehen, beispielsweise durch eine Einprägung und/oder Materialaussparung, die insbesondere in Umfangsrichtung, insbesondere umlaufend, und/oder an einer Oberseite der Rückschlagklappe ausgeführt ist.

[0061] Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Tragkörper 3 im Wesentlichen als Hohlprofil ausgeführt und weist insbesondere mindestens eine und insbesondere mehrere Hohlkammern 36 auf. Der Tragkörper 3 ist insbesondere ein Leichtbauprofil. In einer Ebene senkrecht zur Längsachse 2 weist der Tragkörper 3 eine fachwerkartige Struktur auf, in der die Hohlkammern 36 insbesondere durch fachwerkartige Verstrebungen, die sich entlang der Höhlenrichtung, entlang der Breitenrichtung und/oder quer dazu erstrecken. Vorteilhafterweise sind die Verstrebungen geradlinig ausgeführt.

[0062] Der Tragkörper 3 ist insbesondere einteilig und insbesondere aus einem Kunststoffmaterial hergestellt, insbesondere durch Kunststoff-Strangpressen. An der Unterseite 7 sind an dem Tragkörper 3 Haltenuten 32 angeformt. Die Haltenuten 32 sind insbesondere einander gegenüberliegend an dem Tragkörper 3 angeordnet und einander zugewandt. Insbesondere sind die Haltenuten 32 mit ihrer Öffnung der jeweils benachbarten Seitenfläche 8 abgewandt. Die jeweilige Öffnung der Aufnahmenut 32 ist der Öffnung der jeweils korrespondierenden Außennut 9 entgegengesetzt orientiert. Die jeweilige Öffnung der Aufnahmenut 32 ist an dem Tragkörper 3 nach innen gerichtet. Die Haltenuten 32 sind

nach unten, also der Unterseite 7 des Tragkörpers 3 durch jeweils einen Stützfuß 48 begrenzt. Der Stützfuß 48 ragt laschenartig am Tragkörper 3 nach innen. Die beiden Stützfüße 48 sind einander gegenüberliegend angeordnet und einander zugewandt.

[0063] Die Haltenuten 32 dienen zur Aufnahme von Befestigungsglaschen 33. Die Befestigungsglaschen 33 sind insbesondere in den Haltenuten 32 klemmend angeordnet. Die Befestigungsglaschen 33 weisen insbesondere Durchgangsbohrungen 46 auf, um die Befestigungsglaschen 33 an einem Untergrund, insbesondere an einem Boden eines Belebungsbeckens zu verankern. Die Befestigungsglaschen 33 können unmittelbar am Untergrund oder an einem dafür vorgesehenen Trägerelement befestigt sein. Die Durchgangsbohrungen 46 sind insbesondere langlochförmig ausgeführt. Das Langloch weist eine Längserstreckung auf, die entlang der Breitenrichtung der Belüftungsvorrichtung 1 orientiert ist. Dadurch ist eine seitliche Feinjustage bei der Befestigung der Belüftungsvorrichtung 1 vereinfacht. Insbesondere können Fertigungstoleranzen der Befestigungsglaschen 33 und/oder des Tragkörpers 3 sowie Montagetoleranzen bei der Befestigung der Verankerungsbohrungen im Untergrund unkompliziert ausgeglichen werden. Die Befestigungsglaschen 33 sind insbesondere aus einem rostfreien Werkstoff, insbesondere aus Edelstahl, insbesondere V4A-Stahl hergestellt. Die Befestigungsglaschen 33 können auch aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein. Vorteilhaft ist es, wenn der für die Herstellung der Befestigungsglaschen 33 verwendete Werkstoff nicht rostend und säurebeständig ist.

[0064] Die Befestigungsglaschen 33 sind insbesondere jeweils paarweise bezüglich der Längsachse 2 gegenüberliegend, an den Haltenuten 32 angebracht. Entlang der Längsachse 2 sind in jeder Haltenut 32 drei Befestigungsglaschen 33 angeordnet. Die Belüftungsvorrichtung 1 ist mittels der Befestigungsglaschen 33 flexibel und zuverlässig am Untergrund gehalten.

[0065] Um den Innenraum 28 insbesondere auch an einer Quer-Stirnfläche 44 am Tragkörper 3 abzudichten, ist jeweils stirnseitig an dem Tragkörper 3 eine Endkappe 34 aufgesetzt und mit mindestens einer und insbesondere jeweils mehreren Befestigungsschrauben 35 am Tragkörper 3 verschraubt. Die Quer-Stirnfläche 44 ist insbesondere senkrecht zur Längsachse 2 orientiert. Die Befestigungsschrauben 35 können aus Stahl, insbesondere aus V4A, und/oder aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere Polyetheretherketon (PEEK), ausgeführt sein. Die Befestigungsschrauben 35 erstrecken sich insbesondere in Höhenrichtung des Tragkörpers 3. Insbesondere kann die Endkappe 34 zusätzlich zu der Verschraubung an dem Tragkörper 3 angeklebt werden.

[0066] Wie sich insbesondere aus Fig. 1 und 2 ergibt, kann die Endkappe 34 großflächige und/oder schlitzförmige Zugangsöffnungen aufweisen, die eine fluidtechnische Verbindung mit den Hohlkammern 36 des Tragkörpers 3 ermöglichen. Dadurch kann Flüssigkeit, insbesondere Wasser, in einem Belebungsbecken einer Abwas-

serreinigungsanlage in die Hohlkammern 36 eindringen. Eine Auftriebskraft auf den Tragkörper 3 und auf die Belüftungsvorrichtung 1 insgesamt, ist reduziert und insbesondere vermieden.

[0067] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf Fig. 6 bis 9 ein zweites Ausführungsbeispiel beschrieben. Konstruktiv identische Teile erhalten dieselben Bezugszeichen wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel, auf dessen Beschreibung hiermit verwiesen wird. Konstruktiv unterschiedliche, jedoch funktionell gleichartige Teile erhalten dieselben Bezugszeichen mit einem nachgestellten a.

[0068] Der Tragkörper 3a unterscheidet sich von dem vorherigen Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Hohlkammern 36 jeweils rechteckförmig ausgeführt und regelmäßig im Tragkörper 3a angeordnet sind.

[0069] Der Abschlusssteg 15 weist einen radial bezüglich der Leistenachse 14 vorstehenden Stirnflächenbund 37 auf. Der Stirnflächenbund 37 ist außerhalb der Außennut 9 angeordnet und dient zum stirnseitigen Klemmen der in Fig. 6 nicht dargestellten Folie 4 an der Seitenfläche 8. Die auf die Folie 4 ausgeübte Haltekraft ist dadurch zusätzlich erhöht.

[0070] Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Klemmleiste 5a nicht vollständig innerhalb der Außennut 9 angeordnet, sondern ragt zumindest teilweise, insbesondere mit dem Stirnflächenbund 37, an der Seitenfläche 8 vor.

[0071] Der Tragkörper 3a weist an den Seitenflächen 8 jeweils eine zusätzliche Haltenut 47 auf, die insbesondere unterhalb der Außennut 9 angeordnet ist. Die weitere Haltenut 47 ist insbesondere dadurch gebildet, dass der Stützfuß 48 an der Seitenfläche 8 vorsteht und damit die weitere Haltenut 47 nach unten begrenzt.

[0072] Die Befestigungslasche 33 ist als ebener Blechstreifen ausgeführt, in dem jeweils eine langlochförmige Durchgangsbohrung 46 angeordnet ist. An einem der weiteren Haltenut 47 zugewandten Ende ist die Befestigungslasche 33 im Wesentlichen S-förmig gebogen. Die Befestigungslasche 33 weist einen Eingriffsabschnitt 49 auf, der zum Halten des Tragkörpers 3a in der weiteren Haltenut 47 angeordnet ist. Der Eingriffsabschnitt 49 ist ein einteilig an der Befestigungslasche 33 angeformtes Funktionselement.

[0073] Vorteilhaft ist es, wenn die S-förmige Biegung des Eingriffsabschnitts 49 so ausgeführt ist, dass dessen Höhenunterschied kleiner ist als die Höhe des Stützfußes 48. Dadurch ist eine vertikale Fixierung des Tragkörpers 3a an den Untergrund verbessert. Insbesondere ist ein spielfreies Befestigen der Belüftungsvorrichtung 1a sichergestellt. Unerwünschte Bewegungen, die zu Beschädigungen am Tragkörper 3a führen können, sind vermieden.

[0074] Um die Befestigung der Belüftungsvorrichtung 1a am Untergrund zu verbessern und insbesondere die Montage zu erleichtern, kann zusätzlich ein Befestigungsstreifen 50 als Trägerelement verwendet werden. Der Befestigungsstreifen 50 ist insbesondere als eintei-

liger Blechabschnitt ausgeführt. Der Befestigungsstreifen 50 ist eben ausgeführt und weist langlochartige Durchgangsbohrungen 46 auf, die mit den Durchgangsbohrungen 46 der Befestigungslaschen 33 korrespondieren. Der Befestigungsstreifen 50 ist optional.

[0075] Ein weiterer Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen besteht in der Ausführung der Endkappe 34a. Die Endkappe 34a wird stirnseitig an dem Tragkörper 3a aufgeschnappt und mit dem Tragkörper 3a, insbesondere an dessen Oberseite 6 verklebt.

[0076] Die Endkappe 34a weist einen Stirnflächenabschlusssteg 38 auf, der im montierten Zustand der Endkappe 34a, wie in Fig. 9 dargestellt, parallel zur Querstirnfläche 44 orientiert ist. An dem Stirnflächenabschlusssteg 38 sind ein oberer Befestigungssteg 39 und ein unterer Klappsteg 40 einteilig angeformt.

[0077] Der Befestigungssteg 39 weist an seiner der Oberseite 6 des Tragkörpers 3a zugewandten Kontaktfläche ein Kammprofil 41 auf, das die Haltekraft für die Befestigung am Tragkörper 3a verbessert. Zum Anbringen der Endkappe 34a wird diese mit dem Befestigungssteg 39 an der Oberseite 6 des Tragkörpers 3a aufgesetzt und mit dem Klappsteg 40 im Übergangsbereich der Stirnseite des Tragkörpers 3a und der Unterseite 7 des Tragkörpers 3a abgestützt. Zum Montieren der Endkappe 34a wird diese auf den Tragkörper 3a derart aufgeschnappt, dass die Endkappe 34a um die Auflagekante A des Befestigungsstegs 39 an der Oberseite 6 gemäß Fig. 7 im Uhrzeigersinn entlang der Klappkurve 42 aufgeklappt wird. Die Klappkurve 42 ist durch einen Klappradius R_K um die Auflagekante A definiert. Vorteilhaft ist, dass der untere Klappsteg 40 derart konvex ausgeführt ist, dass der Klappradius R_K die Kontur des Klappstegs 40 in zwei Punkten schneidet. Der erste Schnittpunkt ist der Kontaktpunkt K, mit dem der Klappsteg 40 am Tragkörper 3a anliegt. Der zweite Schnittpunkt ist der Haltepunkt H, mit dem der Klappsteg 40 im montierten Zustand der Endkappe 34a an der Unterseite 7 anliegt. Dadurch, dass der Klappsteg 40 die konvexe Kontur aufweist, ist ein unbeabsichtigtes Lösen der Endkappe 40 aus der montierten Anordnung gemäß Fig. 9 heraus unwahrscheinlich. Zwischen dem Kontaktpunkt K und dem Haltepunkt H verläuft die Kreislinie um die Auflagekante A mit dem Klappradius R_K innerhalb des unteren Klappsteges 40. Ein freier Abstand zwischen der Auflagekante A und der äußeren Oberfläche des Klappsteges 40 ist also immer kleiner als der Klappradius R_K , sodass die Endkappe 34a im aufgeschnappten Zustand gemäß Fig. 9 fest und insbesondere selbstsichernd am Tragkörper 3a gehalten ist. Die Befestigung ist zuverlässig und robust. Um die Abdichtung der Folie 4 zu verbessern, kann der Befestigungssteg 39, insbesondere im Bereich des Kammprofils 41, mit einem Klebstoff, insbesondere einer Flüssigfolie, beschichtet sein.

[0078] Nachfolgend wird anhand von Fig. 10 und 11 eine alternative Ausgestaltung einer Bodenbefestigung für die Belüftungsvorrichtung 1a näher erläutert. Bei den Befestigungslaschen 51 ist der jeweilige Eingriffsabschnitt

52 jeweils U-förmig gebogen und dient zum Hintergreifen des Stützfußes 48.

[0079] Für eine Fixierung der Befestigungslasche 51 am Tragkörper 3a dient eine Klemmlasche 53, die insbesondere einteilig an der Befestigungslasche 51 angeformt ist. Die Klemmlasche 53 ist insbesondere durch eine Ausstanzung an dem Blechzuschnitt der Befestigungslasche 51 ausgebildet und als 90°-Bogenabschnitt nach oben gebogen, insbesondere in die Richtung, in die auch der Eingriffabschnitt 52 gebogen ist. Die Klemmlasche 53 erstreckt sich lediglich über einen Teilabschnitt in Breitenrichtung der Befestigungslasche 51. Durch die Ausstanzung und die Biegung der Klemmlasche 53 ist in der Befestigungslasche 51 eine fensterartige Durchgangsöffnung gebildet, die sich insbesondere über die gesamte Blechdicke erstreckt.

[0080] Zwischen dem Klemmabschnitt 52 und dem Eingriffabschnitt 52 wird eine Klemmbreite B_K definiert, die im Wesentlichen der Fußbreite B_F des Stützfußes 48 entspricht. Insbesondere gilt: $B_K \leq B_F$, insbesondere $B_K \geq 0,95 \cdot B_F$, insbesondere $B_K \geq 0,98 \cdot B_F$ und insbesondere $B_K \leq 0,9995 \cdot B_F$.

[0081] Die Befestigungslasche 51 kann mit dem Eingriffabschnitt 52 am Stützfuß 48 eingehakt und an dem Tragkörper 3a derart aufgeschwenkt werden, dass die Klemmlasche 53 an der Seitenfläche 8, insbesondere an der außenliegenden Rückwand 54 des Stützfußes 48 anliegt. Dadurch, dass die Klemmbreite B_K kleiner ist als die Breite B_F des Stützfußes 48, ist die Befestigungslasche 51 zuverlässig an dem Tragkörper 3a fixiert. Die Haltetaschen 51 können unkompliziert an den Tragkörper 3a vormontiert und anschließend an den Befestigungsstreifen 50 befestigt werden. Die Montage ist dadurch vereinfacht.

[0082] Nachfolgend wird anhand von Fig. 12 und 13 eine weitere Ausgestaltung einer Bodenbefestigung erläutert.

[0083] Im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsformen sind die gegenüberliegenden Befestigungslaschen 55 einteilig in einer Befestigungseinheit 56 ausgeführt. Die Befestigungseinheit 56 ist einteilig aus einem Blechstreifen ausgeführt, der insbesondere derart gebogen ist, dass Eingriffabschnitte 52 entsprechend den vorherigen Ausführungsbeispiel gebildet werden. Dadurch, dass die Befestigungseinheit 56 als gebogener und/oder gekanteter Blechstreifen ausgeführt ist, ist die Festigkeit und Steifigkeit erhöht. Der Fertigungsaufwand für die Befestigungseinheit 56 ist reduziert.

[0084] An den Eingriffabschnitten 52 ist ein Verbindungsabschnitt 57 ausgebildet. Die Montage der Befestigungseinheit 56 an den Tragkörper 3a erfolgt insbesondere derart, dass die Befestigungseinheit unterhalb der Unterseite 7 des Tragkörpers 3a angeordnet wird, jedoch um eine Vertikalachse so gedreht, dass der Verbindungsabschnitt 57 sich quer und insbesondere nicht parallel zur Breitenrichtung des Tragkörpers 3a erstreckt. Durch Drehung der Befestigungseinheit 56 um die Vertikalachse wird der Verbindungsabschnitt 57 in eine An-

ordnung parallel zur Breitenrichtung des Tragkörpers 3a gedreht. In Folge der Drehung hintergreifen die Eingriffabschnitte 52 die innenliegenden Haltenuten 32 und vereinfachen die Montage des Tragkörpers 3a am Untergrund.

Patentansprüche

1. Belüftungsvorrichtung umfassend
 - a. einen Tragkörper (3; 3a) mit zwei Außennuten (9), die jeweils an einer Seitenfläche (8) des Tragkörpers (3; 3a) ausgebildet sind,
 - b. eine an dem Tragkörper (3; 3a) befestigte Membranfolie (4),
 - c. jeweils eine Klemmleiste (5; 5a), mit der die Membranfolie (4) an dem Tragkörper (3; 3a) klemmend befestigt ist, indem die Klemmleiste (5; 5a) in die Außennut (9) eingreift,

dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmleiste (5; 5a) mindestens ein Widerhakenelement (17) aufweist zum Hintergreifen des mindestens einen Haltestegs (12).
2. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens einen in die Außennut (9) vorspringenden Haltesteg (12) zum Halten der Klemmleiste (5; 5a) in der Außennut (9).
3. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmleiste (5; 5a) dünnwandig ausgeführt ist.
4. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmleiste (5; 5a) einen Abschlusssteg (15) aufweist, mit dem die Klemmleiste (5; 5a) im montierten Zustand die Außennut (9) abdichtend abschließt.
5. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membranfolie (4) stirnseitig an dem Tragkörper (3; 3a) befestigt ist, insbesondere mittels einer Endkappe (34; 34a).
6. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen am Tragkörper (3; 3a) befestigten Luftanschluss (19), der insbesondere an einer der Membranfolie (4) zugewandten Oberseite (6) des Tragkörpers (3; 3a) angeordnet ist.
7. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** minde-

tens eine nach außen geöffnete Hohlkammer (36) des Tragkörpers (3; 3a).

8. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Tragkörper (3; 3a) mindestens eine Befestigungslasche (33; 51; 55), insbesondere lösbar, angebracht ist, mit der die Belüftungsvorrichtung (1; 1a) auf einer Unterlage befestigbar ist. 5
- 10
9. Belüftungsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmleiste (5a) einen Stirnflächenbund (37) aufweist zum Abdecken der Membranfolie (4) an der Seitenfläche (8) des Tragkörpers (3a). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

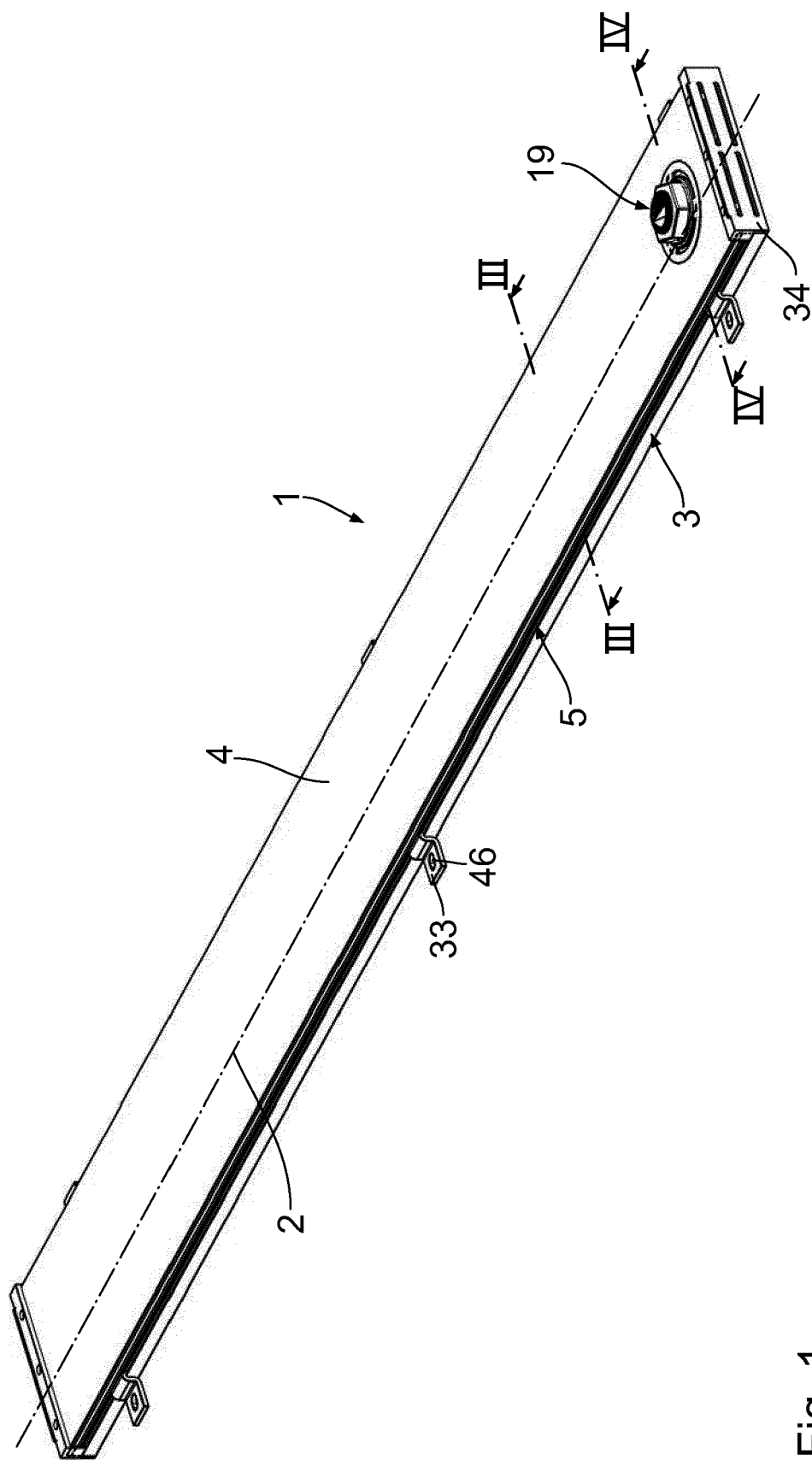


Fig. 1

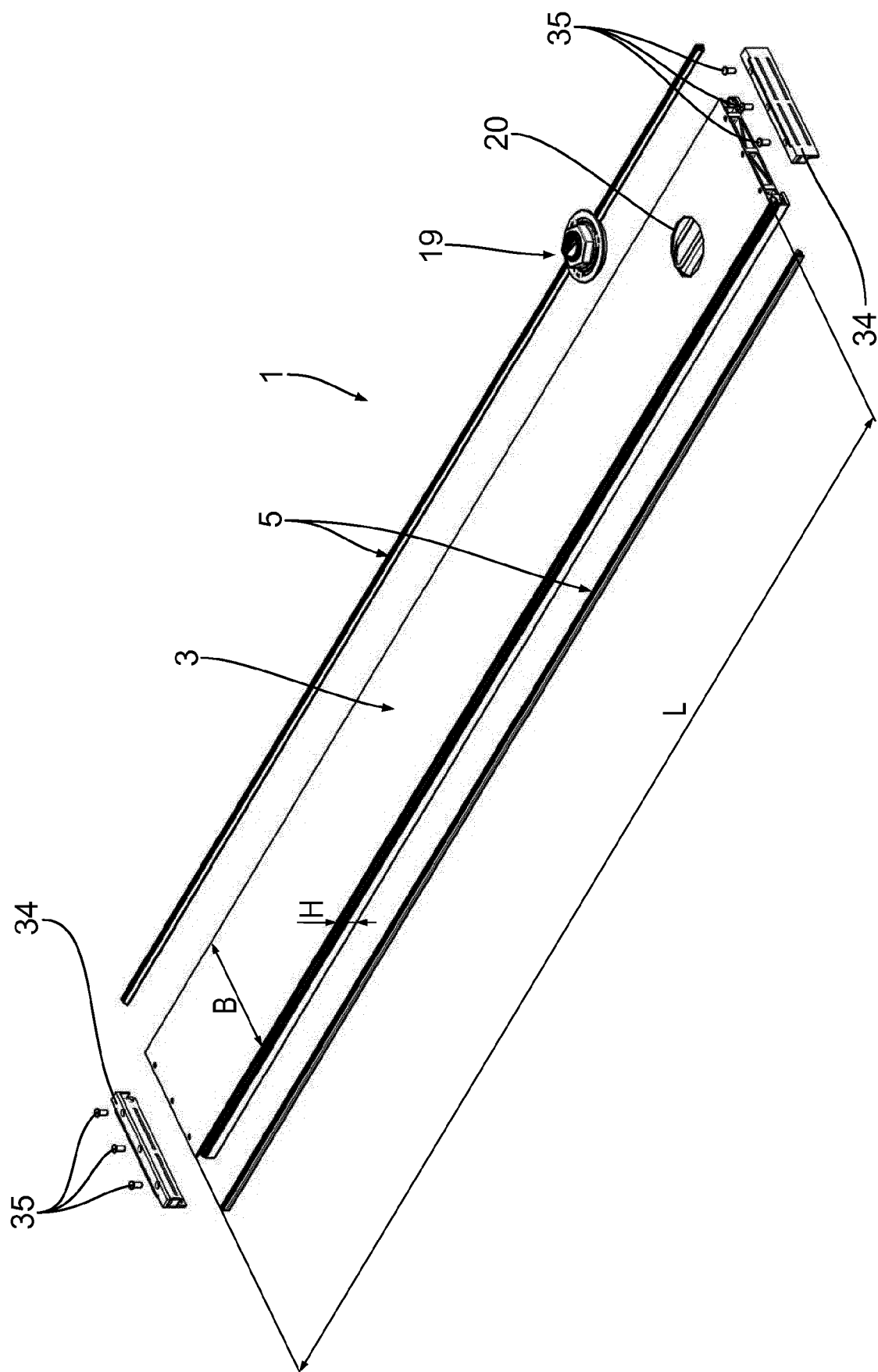


Fig. 2

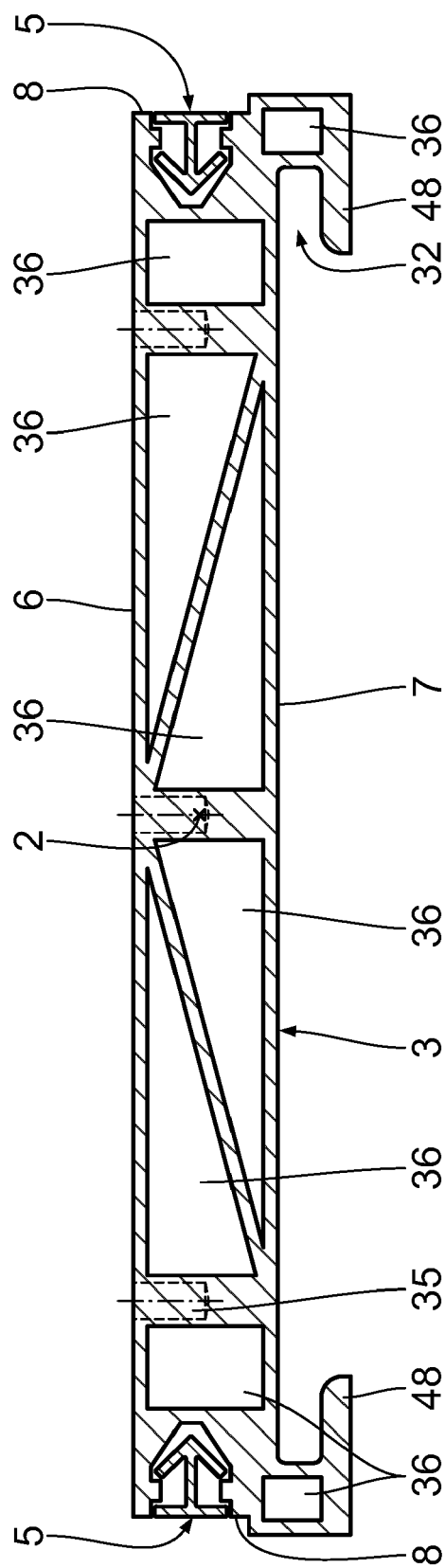


Fig. 3

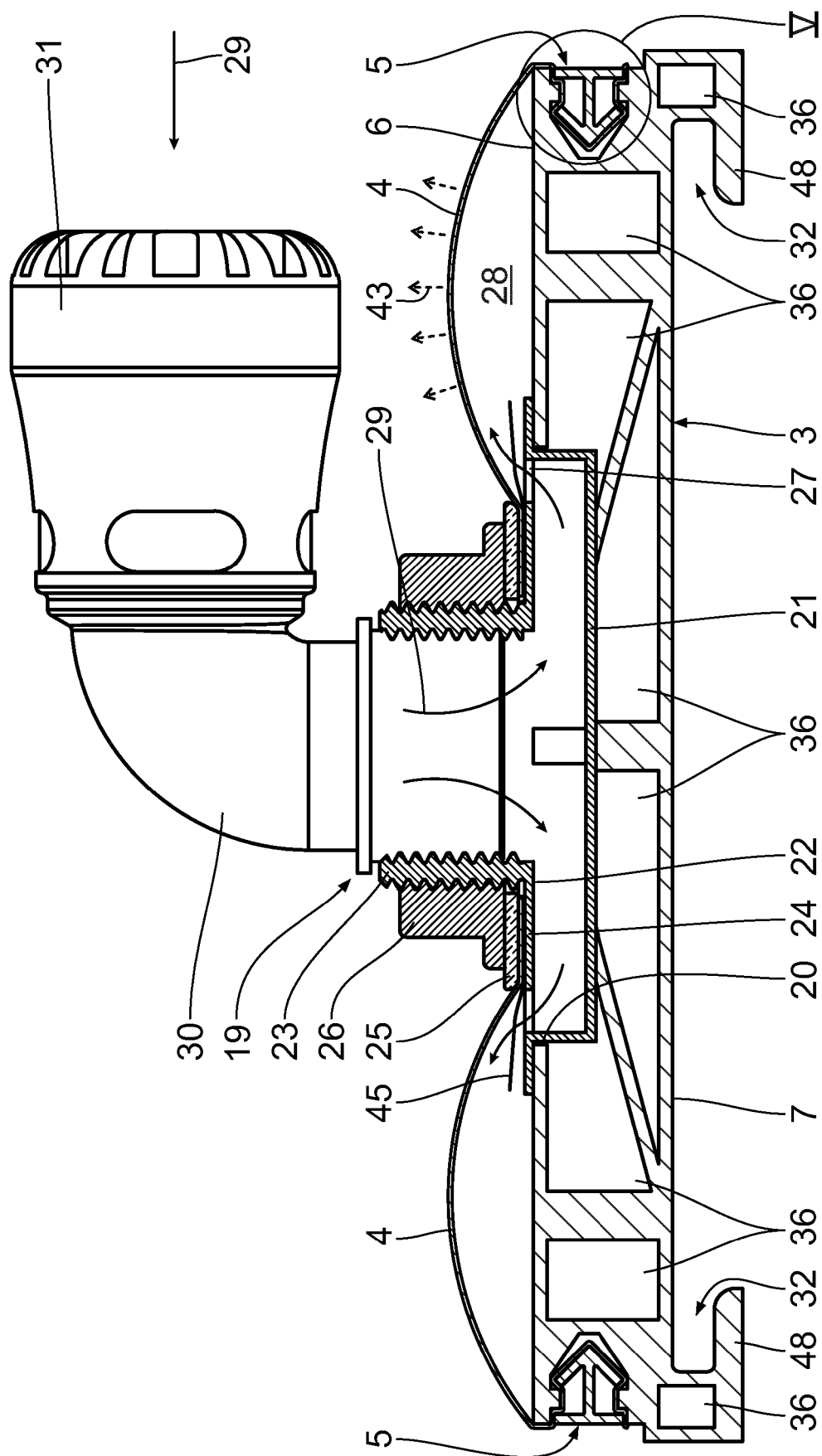


Fig. 4

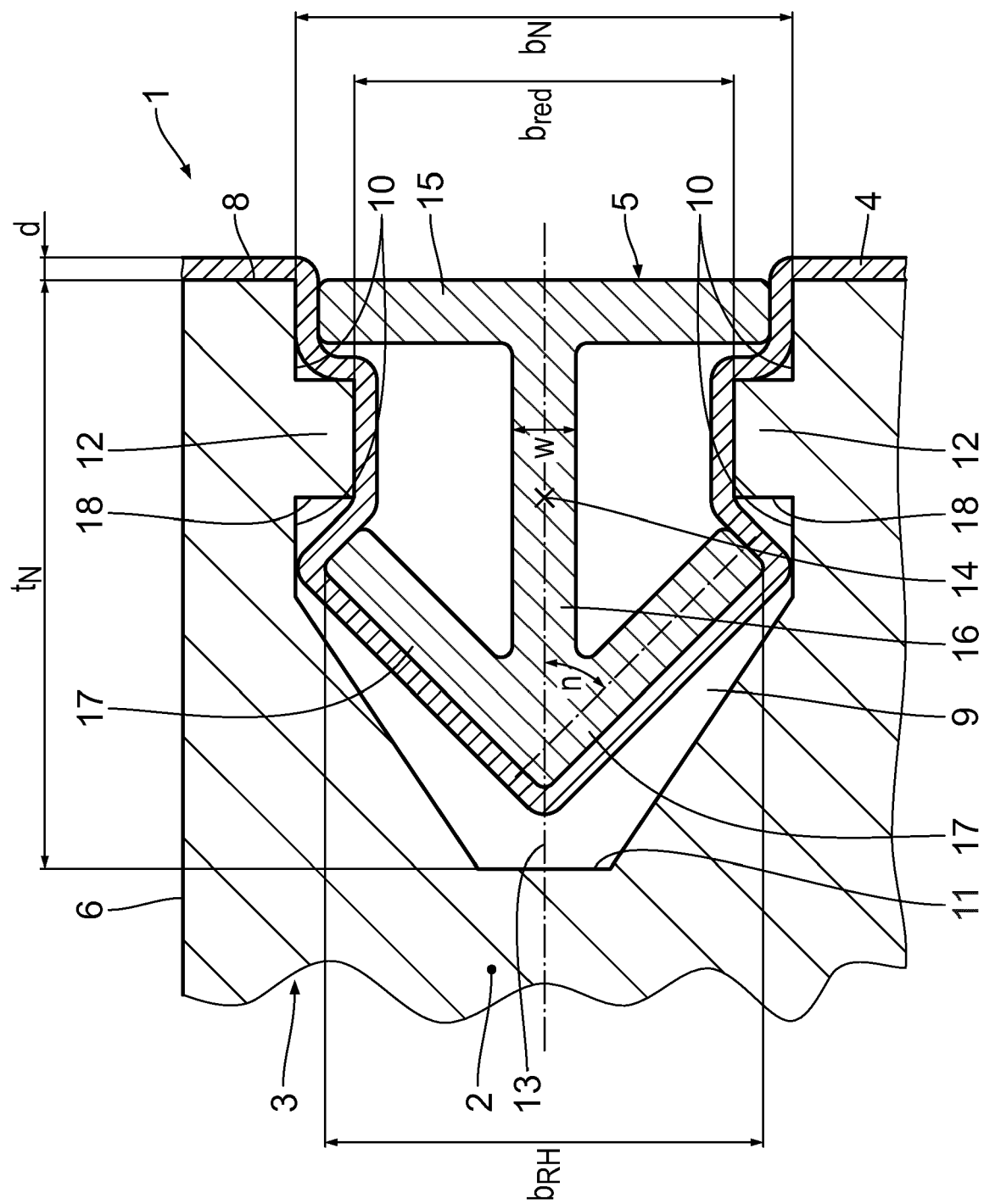


Fig. 5

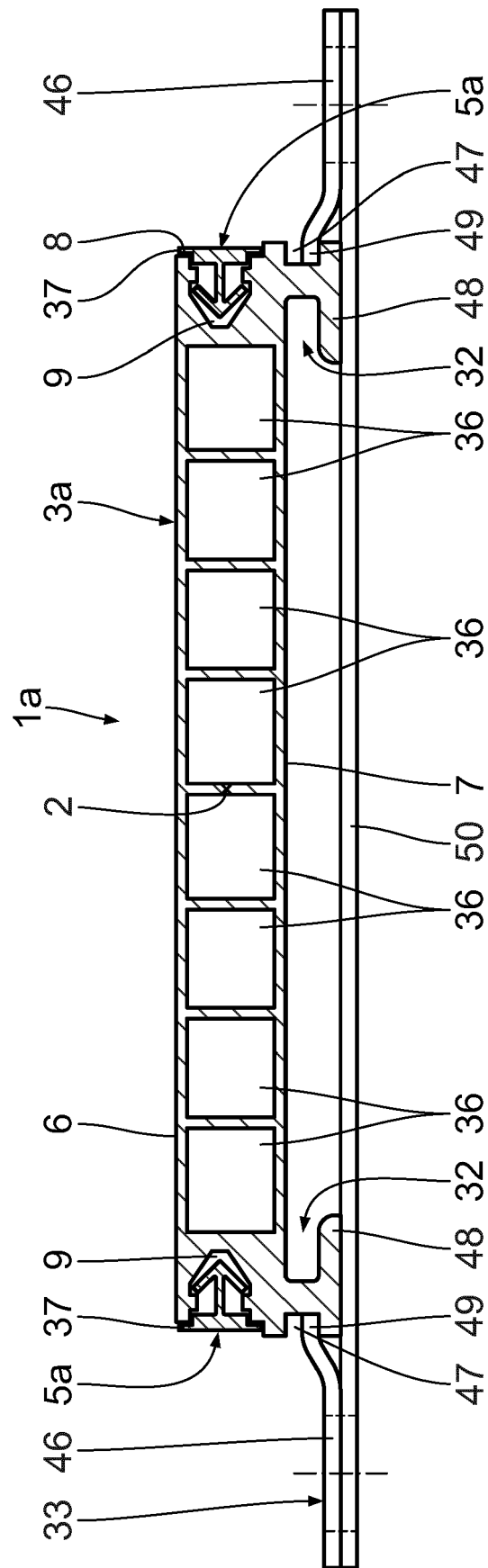


Fig. 6

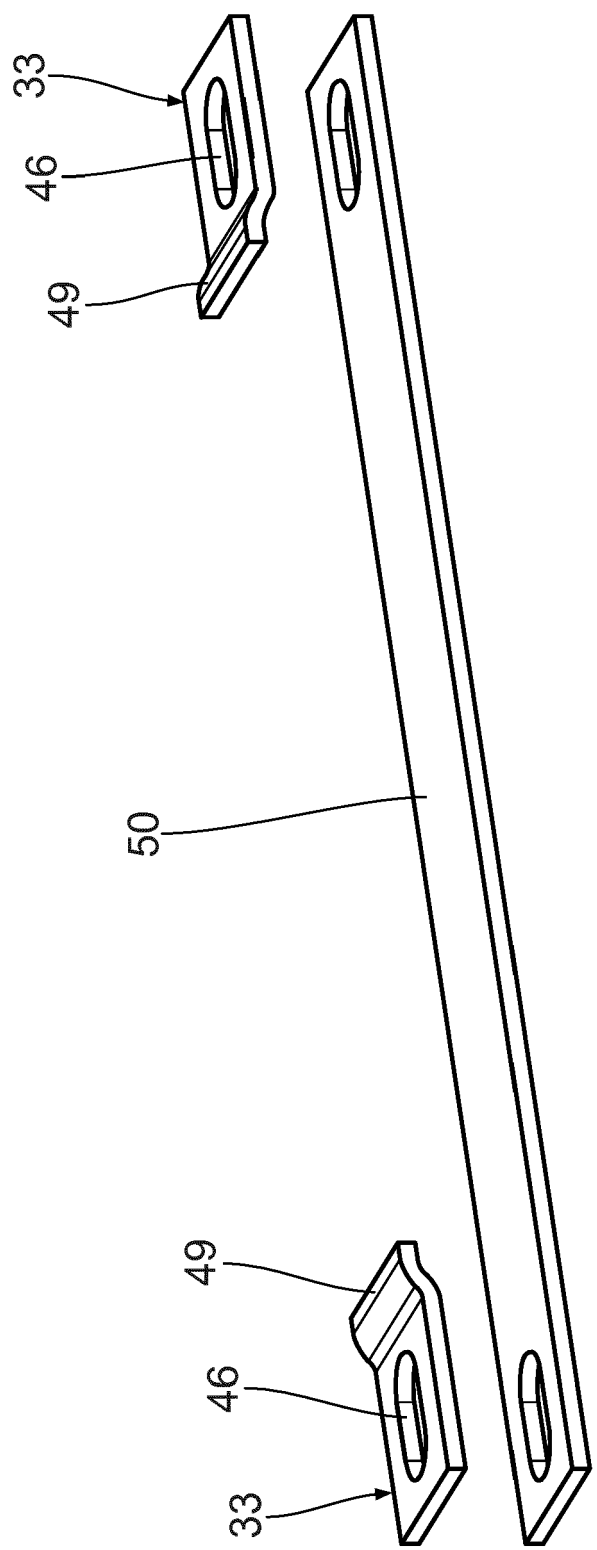


Fig. 7

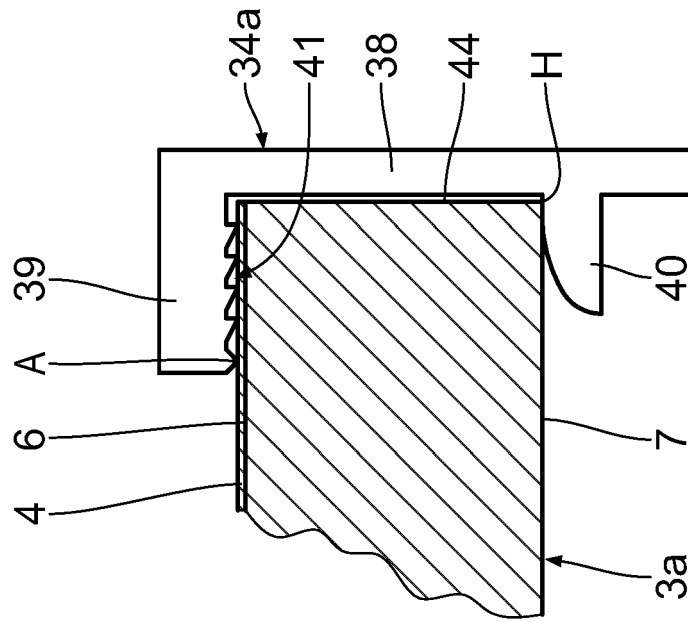


Fig. 9

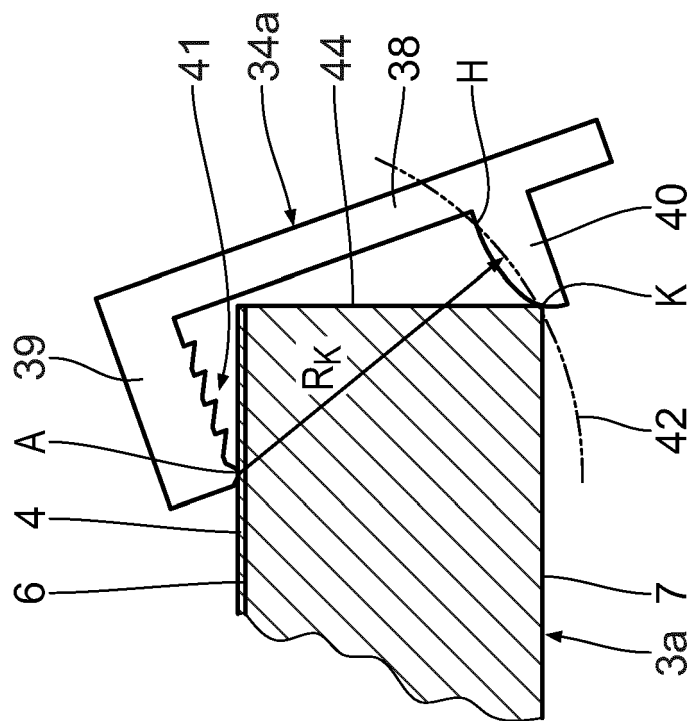


Fig. 8

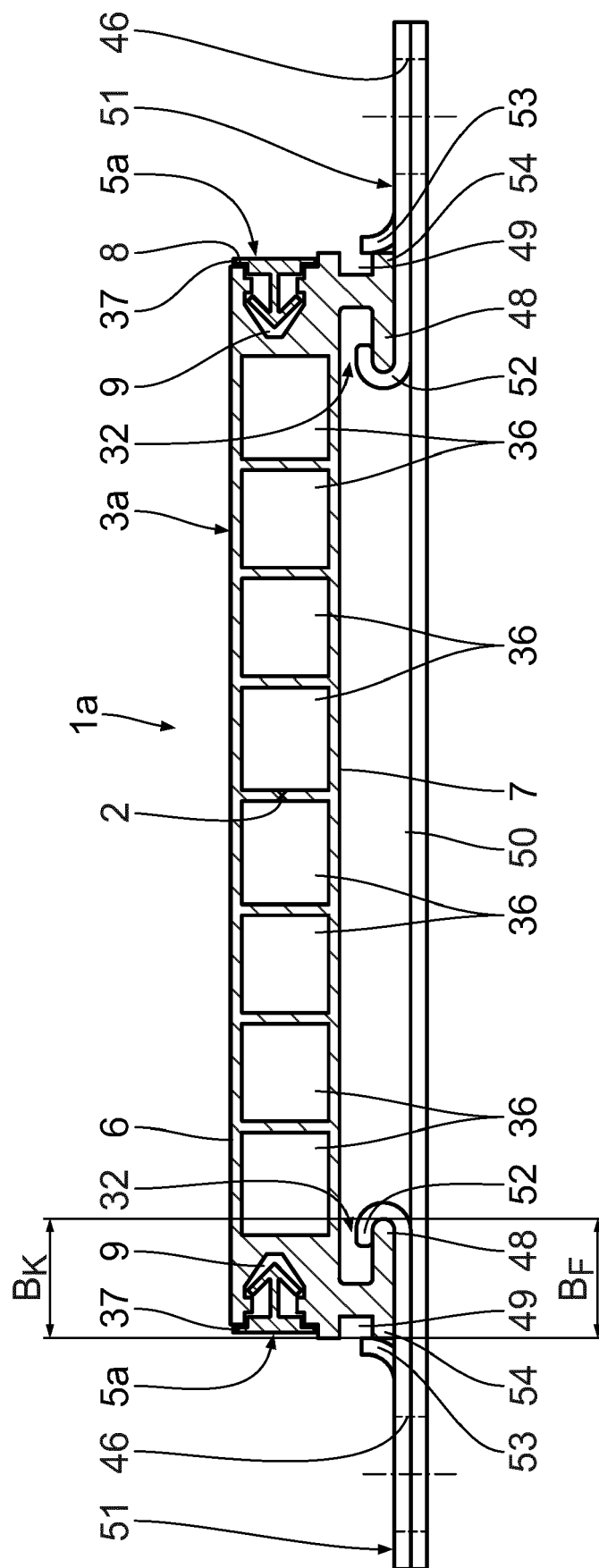


Fig. 10

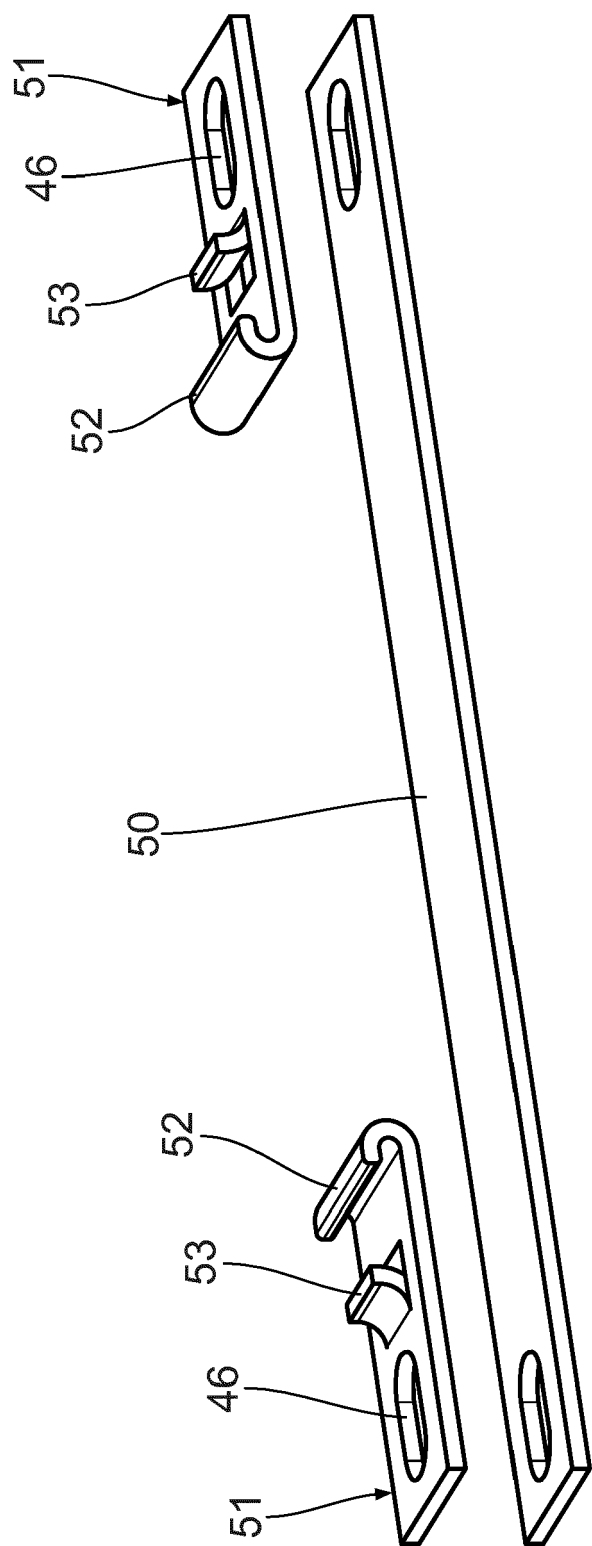


Fig. 11

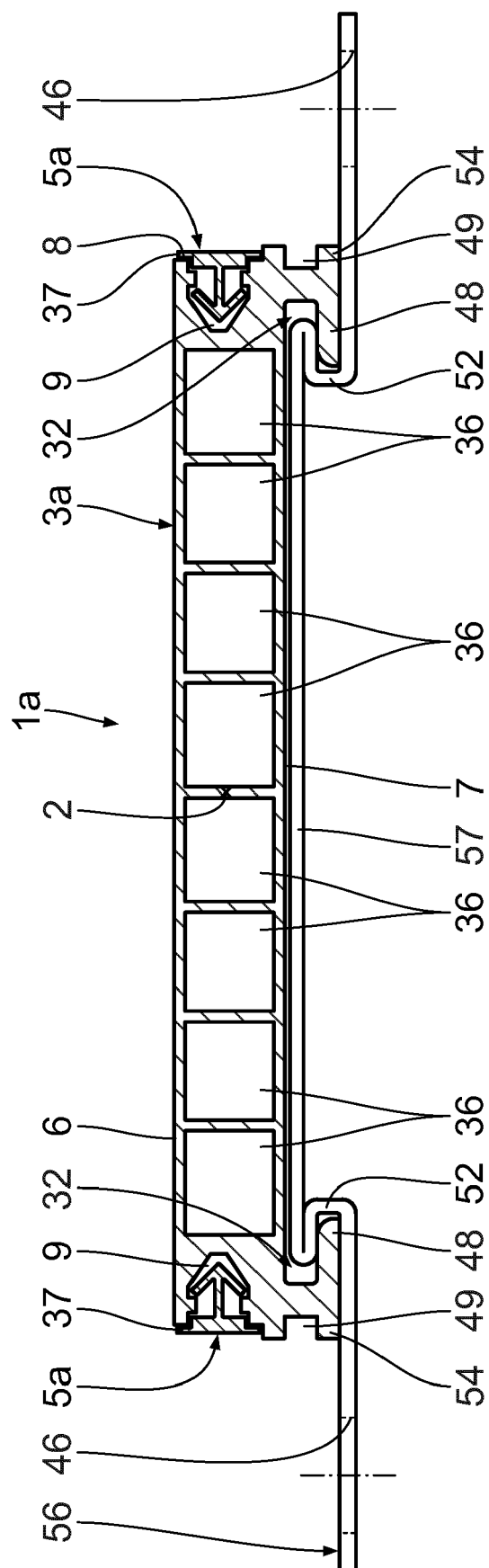


Fig. 12

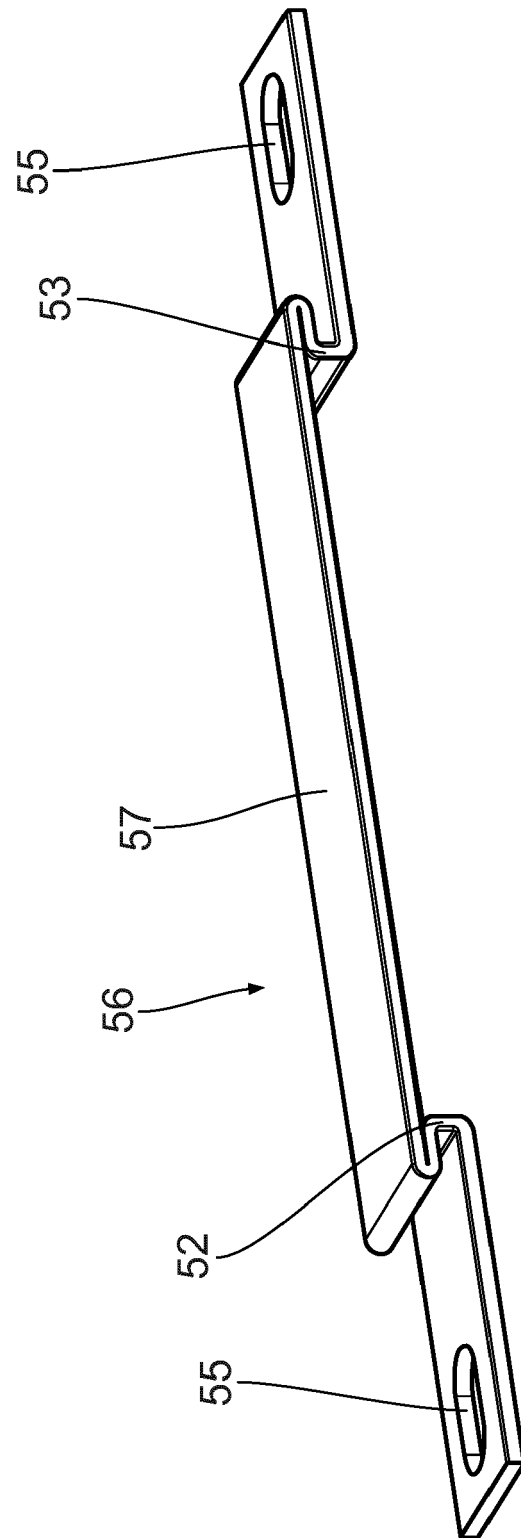


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 9971

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 008799 A1 (ARNOLD JAEGER HOLDING GMBH [DE]) 7. November 2013 (2013-11-07)	1-8	INV. B01F23/231
A	* Absatz [0018] * * Absatz [0020] - Absatz [0025] * * Abbildungen *	9	
X,D	WO 2004/014532 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; CASPER THOMAS [US] ET AL.) 19. Februar 2004 (2004-02-19)	1-3,5-8	
A	* Seite 31, Zeile 15 - Zeile 17 * * Seite 95, Zeile 19 - Seite 97, Zeile 10 * * Abbildung 37 *	4,9	
X	DE 43 09 686 A1 (EGNER SIEGFRIED [DE]) 29. September 1994 (1994-09-29)	1-8	
A	* Spalte 7, Zeile 43 - Spalte 8, Zeile 26 * * Abbildungen 21,24 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2024	Prüfer Real Cabrera, Rafael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 9971

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012008799 A1	07-11-2013	KEINE	
WO 2004014532 A1	19-02-2004	AT E439178 T1	15-08-2009
		AU 2003256405 A1	25-02-2004
		CA 2493769 A1	19-02-2004
		CN 1674976 A	28-09-2005
		EP 1545753 A1	29-06-2005
		EP 2110170 A2	21-10-2009
		US 2004124550 A1	01-07-2004
		WO 2004014532 A1	19-02-2004
DE 4309686 A1	29-09-1994	DE 4309686 A1	29-09-1994
		EP 0625484 A1	23-11-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102022213907 [0001]
- DE 9412161 U1 [0003]
- WO 2004014532 A1 [0004]
- DE 102012008800 A1 [0004]
- DE 112005001078 B4 [0005]