

(19)



(11)

EP 4 681 588 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 5/36 ^(2006.01) **A47L 9/00** ^(2006.01)
A47L 9/20 ^(2006.01) **F16K 31/06** ^(2006.01)
F16K 31/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24189730.5**

(22) Anmeldetag: **19.07.2024**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/0072; A47L 5/365; A47L 9/20

(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:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Podhorny, Roman**
86807 Buchloe (DE)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) VENTILANORDNUNG FÜR EINE SAUGVORRICHTUNG

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilordnung (100, 200, 300, 400, 500) für eine Saugvorrichtung, insbesondere für Bausauger, wobei die Ventilordnung (100, 200, 300, 400, 500) folgendes aufweist: einen Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) welcher zwischen einer Schließstellung und einer Offenstellung überführbar ist; eine Betätigungsvorrichtung mit wenigstens einem Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504), welches dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) von der Schließstellung in die Offen-

stellung zu überführen, wobei das Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) der Betätigungsvorrichtung entlang eines ersten Betätigungspfads (128, 228, 328) beweglich ist, wobei der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) entlang eines zweiten Betätigungspfads (130, 230, 330) zwischen der Schließstellung und der Offenstellung beweglich ist, und wobei der zweite Betätigungspfad (130, 230, 330) länger als der erste Betätigungspfad (128, 228, 328) ist.

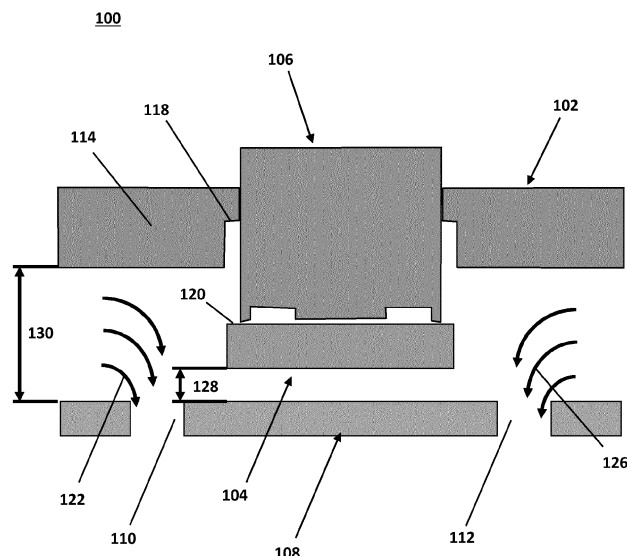


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventilanordnung für eine Saugvorrichtung, insbesondere aber nicht ausschließlich zur Filterabreinigung in Bausaugern. Die Erfindung betrifft ferner eine Saugvorrichtung mit der neuartigen Ventilanordnung.

[0002] Die Reinigung der Filter bei Bausaugern ist ein entscheidender Aspekt der Wartung, der die Leistung und Lebensdauer des Geräts maßgeblich beeinflusst. Bausauger werden in anspruchsvollen Umgebungen eingesetzt, wo sie große Mengen an Staub, Schmutz und anderen Partikeln aufnehmen müssen. Verschmutzte oder verstopfte Filter können die Saugleistung stark beeinträchtigen, zu einer Überhitzung des Motors führen und letztlich den Sauger beschädigen. Regelmäßige und gründliche Filterreinigung sorgt dafür, dass der Bausauger effizient arbeitet und die Luftqualität am Arbeitsplatz nicht durch aufgewirbelte Partikel belastet wird.

[0003] Bausauger verwenden verschiedene Filtertypen, die jeweils spezifische Reinigungsmethoden erfordern. Eine Möglichkeit zum Entfernen von Staub und Schmutz ist die Nutzung von Frischluft zur Reinigung von Filterpatronen. Man spricht von einem Abklopfen des Filters mit Frischluft. Das Abklopfen von Filtern durch Luft ist eine effiziente Methode zur Reinigung von Bausauger-Filtern. Diese Technik nutzt Außenluft (Frischluft), um Staub und Schmutzpartikel aus den Poren und Falten des Filters zu entfernen. Hierzu wird die Frischluft von einer reinen Seite des Filters in Richtung der Schmutzseite des Filters getrieben, um die Verschmutzungen aus dem Filter zu treiben und diese im Sammelbehälter aufzufangen.

[0004] Es ist bekannt, das Abklopfen des Filters durch Frischluft automatisch durchzuführen. Hierbei kann der Filter, während des Betriebs des Bausaugers, in regelmäßigen Abständen, mit Frischluft rückgespült werden. Durch das regelmäßige Abklopfen des Filters während des Betriebs des Bausaugers, lagern sich Baustaub und andere Verschmutzungen wesentlich langsamer im Filter ab, sodass die Standzeit des Sagers, vor manueller Reinigung bzw. Austausch des Filters verlängert wird. Andererseits wird mit jedem Abklopfen des Filters durch Frischluft der vom Bausauger zur Verfügung gestellte Saugstrom für kurze Zeit unterbrochen bzw. verringert. Es ist generell wünschenswert, das Abklopfen durch Frischluft möglichst schnell durchzuführen, um den Saugstromverlust zu minimieren.

[0005] Ein wichtiger Bestandteil einer effizienten und kostengünstigen Rückspülung ist die Ventiltechnik, die von einer hohen und kraftvollen Dynamik abhängt, um schnell den Filter zu reinigen und einen nahezu unterbrechungsfreien Saugstrom im Sauger zu ermöglichen. Bausauger mit Abklopf-Funktion weisen Ventilanordnungen auf, welche dazu ausgebildet sind in regelmäßigen Abständen Außenluft in das Innere des Sauger-Gehäuses strömen zu lassen. Die Außenluft wird für gewöhnlich durch den im Sauger anstehenden Unterdruck eingezogen, solange die Ventilanordnung geöffnet ist. Um die Rückspülung schnell und effizient zu gestalten, muss innerhalb kurzer Zeit eine möglichst große Lüftungsöffnung freigegeben werden.

[0006] Häufig werden derzeit Magnetventile eingesetzt, welche die Lüftungsöffnungen schnell und wiederholbar öffnen/schließen. Diese Magnetventile weisen einen Hubmagneten auf, welcher dazu dient, einen Absperrkörper relativ zu den Lüftungsöffnungen zu bewegen. Der Nachteil derartiger Magnetventile liegt in der wegabhängigen Kraftkurve, d.h. mit zunehmendem Abstand verringert sich die Magnetkraft exponentiell und der mögliche Ventilhub und damit der erzielbare Öffnungsquerschnitt wird begrenzt. Um diesen Nachteil zu kompensieren, werden am Markt immer größere und kostenintensivere Magneten bzw. aufwendige mechanische/pneumatische Hebel benutzt, welche lediglich eine geringe Leistungssteigerung bewirken.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestehende Ventilanordnungen dahingehend zu verbessern, dass auf kostengünstige Weise große Ventilhub erzielt werden können. Dabei soll die Komplexität der Ventilanordnung nicht erhöht oder gar verringert werden.

[0008] Die oben genannte Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Ventilanordnung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0009] Dementsprechend betrifft die vorliegende Erfindung eine Ventilanordnung für eine Saugvorrichtung, insbesondere für Bausauger, wobei die Ventilanordnung folgendes aufweist:

- einen Absperrkörper welcher zwischen einer Schließstellung, in welcher der Absperrkörper wenigstens eine Belüftungsöffnung überdeckt, und einer Offenstellung, in welcher der Absperrkörper von der wenigstens einen Belüftungsöffnung beabstandet ist, überführbar ist;
- eine Betätigungsvorrichtung mit wenigstens einem Betätigungsmittel, welches dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper von der Schließstellung in die Offenstellung zu überführen,

wobei das Betätigungsmittel der Betätigungsvorrichtung entlang eines ersten Betätigungspfads beweglich ist, wobei der Absperrkörper entlang eines zweiten Betätigungspfads zwischen der Schließstellung und der Offenstellung beweglich ist, und wobei der zweite Betätigungspfad länger als der erste Betätigungspfad ist.

[0010] Die vorliegende Erfindung basiert auf dem Gedanken, dass bereits eine relativ kurze Bewegung des Betätigungsmittels ausreicht, um einen Impuls auf den Absperrkörper zu übertragen. Mithilfe dieses Impulses kann der Absperrkörper weiter vom Ventil Sitz beabstandet werden, als dies alleine durch die Bewegung beziehungsweise den Hub des Betätigungsmittels möglich wäre. Dementsprechend können durch kleine Bewegungen beziehungsweise Hübe des Betätigungsmittels große Öffnungsquerschnitte für das Einströmen von Umgebungsluft in das Innere der Saugvorrichtung zu ermöglichen. Die Erfindung beruht dementsprechend auf einer zumindest teilweisen Entkopplung der Bewegungen der ist Betätigungsmittels und des Absperrkörpers. Mit anderen Worten, der Absperrkörper ist relativ zum Betätigungsmittel beweglich. Da der Betätigungspfad des Betätigungsmittels durch diesen Gedanken besonders kurz gehalten werden kann, kommt es einerseits zu einer Einsparung von Bauraum. Andererseits können durch den kurzen Betätigungspfad günstige Betätigungsmittel eingesetzt werden. Heute ist sie bei magnetischen Betätigungsvorrichtungen kann dies vorteilhafterweise genutzt werden, um die Größe der Magnete zurück meist günstigere Magnete verwenden zu können, welche dennoch ausreichen um den verhältnismäßig kurzen Hub des Betätigungsmittels zu erzielen.

[0011] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der Absperrkörper in der Offenstellung vom Betätigungsmittel beabstandet.

[0012] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der Abstand des Absperrkörpers vom Betätigungsmittel in der Offenstellung veränderlich und ist insbesondere abhängig von einem durch das Betätigungsmittel auf den Absperrkörper aufgetragenen Impuls. Die Länge des zweiten Bewegungswegs des Absperrkörpers ist nicht begrenzt, wie dies beispielsweise häufig durch einen Anschlag im Stand der Technik der Fall ist. Durch diese Bewegungsfreiheit des Absperrkörpers ist die Länge des zweiten Bewegungspfad im Wesentlichen nur vom Impuls abhängig, der durch das Betätigungsmittel übertragen wird.

[0013] Es ist vorstellbar das Betätigungsmittel und den damit erzeugten Impuls auf Basis der gewünschten Offenstellung zu steuern. Beispielsweise kann der Impuls, je nach gewünschter Länge des zweiten Bewegungspfad und dem damit verbundenen Öffnungsquerschnitt des Ventils, eingestellt werden. Der Impuls kann beispielsweise auf Grundlage von Filterverunreinigungs-Daten gesteuert werden. Beispielsweise kann ein höherer Verunreinigungsgrad zur Einstellung stärkerer Impulse und damit dem Einströmen von mehr Umgebungsluft während der Abreinigung des Filters und vice versa führen.

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsform entspricht eine Richtung des ersten Betätigungspfad im Wesentlichen einer Richtung des zweiten Betätigungspfad. Hierdurch lässt sich der Impuls des Betätigungsmittels besonders effektiv auf den Absperrkörper übertragen.

[0015] Nach einer weiteren Ausführungsform ist das Betätigungsmittel dazu ausgebildet, den Absperrkörper zu führen, wenigstens solange dieser zusammen mit dem Betätigungsmittel bewegt wird. Das Betätigungsmittel erfüllt dementsprechend eine Doppelfunktion als Impulsgeber und Führungsmittel. Hierdurch kann weiterer Bauraum gespart werden.

[0016] Nach einer weiteren Ausführungsform weist Betätigungsvorrichtung ein Führungsmittel auf, welches dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper zu führen, wenigstens solange dieser eine Relativbewegung gegenüber dem Betätigungsmittel durchläuft. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass das Führungsmittel vorzugsweise keinen Anschlag ausbildet und lediglich eine Bewegungsrichtung des Absperrkörpers entlang des zweiten Betätigungspfad definiert.

[0017] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Betätigungsvorrichtung einen Elektromagneten auf.

[0018] Nach einer weiteren Ausführungsform bildet der Elektromagnet das Führungsmittel aus. Mit anderen Worten, der Elektromagnet erfüllt eine Doppelfunktion. Einerseits dient der Elektromagnet dazu, den Magnetanker zu beschleunigen und einen Impuls auf den Absperrkörper zu übertragen. Andererseits führt der Elektromagnet, das heißt das Gehäuse des Elektromagneten, den Absperrkörper während seiner Relativbewegung gegenüber dem Betätigungsmittel, zum Beispiel die Magnetanker. Hierdurch lässt sich weiterer Bauraum sparen und die Anzahl an Bauteilen reduzieren.

[0019] Nach einer weiteren Ausführungsform ist das Betätigungsmittel ein Magnetanker ist.

[0020] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Betätigungsvorrichtung einen Stößel oder Heber auf, welcher durch einen pneumatischen, hydraulischen oder mechanischen Aktuator betätigbar ist. Beispielsweise kann es sich bei dem mechanischen Aktuator um eine Nockenwelle oder einen Hebelmechanismus handeln. Die pneumatischen, hydraulischen oder mechanischen Aktuatoren sind jeweils manuell oder automatisch aktivierbar.

[0021] Nach einer weiteren Ausführungsform, ist wenigstens ein Teilbereich des Absperrkörpers konzentrisch mit dem Betätigungsmittel angeordnet. Durch die konzentrische Anordnung lässt eine besonders effektive und geradlinige Übertragung des Impulses zwischen dem Betätigungsmittel und dem Absperrkörper erzielen.

[0022] Nach einer weiteren Ausführungsform weist der Absperrkörper eine Vertiefung auf, zur Aufnahme zumindest eines Teilbereichs des Betätigungsmittels wenigstens in der Schließstellung des Absperrkörpers. Hierdurch wird der Platzbedarf der Erfindungsgemäßen Ventilanordnung reduziert.

[0023] Nach einer weiteren Ausführungsform ist wenigstens ein Teilbereich des Absperrkörpers konzentrisch mit dem Führungsmittel angeordnet ist. Durch die konzentrische Anordnung des Absperrkörpers mit dem Führungsmittel lässt sich der Absperrkörper mit minimalen Verlusten entlang des Führungsmittels bewegen.

[0024] Nach einer weiteren Ausführungsform weist der Absperrkörper eine Durchgangsöffnung auf, zur Aufnahme

zumindest eines Teilbereichs des Führungsmittels wenigstens in der Offenstellung des Absperrkörpers. Hierdurch wird der Platzbedarf der Erfindungsgemäßen Ventilanordnung reduziert.

[0025] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der Absperrkörper in seine Schließstellung vorgespannt. Beispielsweise kann die Vorspannung durch den unter Druckinnerhalb der Saugvorrichtung entstehen. Da während des gesamten Betriebs der Saugvorrichtung ein Unterdruck im Gehäuse anliegt, ist der Absperrkörper der erfindungsgemäßen Ventil Anordnung zu jederzeit automatisch in seine Schließstellung vorgespannt. Hierzu werden keine weiteren vor Vorspannmittel, wie beispielsweise Rückstellfedern, benötigt.

[0026] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Saugvorrichtung, insbesondere einen Bausauger, welche folgendes aufweist:

- ein Saugaggregat zur Erzeugung eines Saugstroms;
- mindestens einen Filter; und
- eine Filterabreinigungsverfahren, wobei die Filterabreinigungsverfahren mindestens eine der oben genannten Ventilanordnungen aufweist.

[0027] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Saugvorrichtung ein Gehäuse mit wenigstens einer Belüftungsöffnung auf.

[0028] Nach einer weiteren Ausführungsform ist zumindest das Betätigungsmittel, insbesondere die gesamte Ventil anordnung, auf einer Außenseite des Gehäuses angeordnet.

[0029] Nach einer weiteren Ausführungsform ist das Saugaggregat dazu ausgebildet, einen Unterdruck in einem Zwischenraum zwischen dem mindestens einen Filter und dem Saugaggregat zu erzeugen, wobei die Ventilanordnung derart ausgebildet ist, dass der Absperrkörper durch den Unterdruck im Zwischenraum in seine Schließstellung vorgespannt wird.

[0030] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0031] Es zeigen:

Fig. 1 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung einer Saugvorrichtung im Saugbetrieb;

Fig. 2 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung einer Saugvorrichtung während der Filterabreinigung.

Fig. 3 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Schließstellung;

Fig. 4 Schematische Darstellung der Ventilanordnung gemäß Fig. 3 in einer Zwischenstellung;

Fig. 5 Schematische Darstellung der Ventilanordnung gemäß Fig. 3 in der Offenstellung;

Fig. 6 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 8 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 9 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Schließstellung;

Fig. 10 Schematische Darstellung einer Ventilanordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in der Offenstellung;

Detaillierte Beschreibung

[0032] Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung einer Saugvorrichtung 1 im Saugbetrieb. Die Saugvorrichtung 1 umfasst einen Schmutzsammelbehälter 2, einen Filter 3 und ein Saugaggregat 4. Das Saugaggregat 4 kann eine Turbine

5 umfassen, wobei die Turbine 5 von einem Motor angetrieben wird, so dass ein Saugstrom S erzeugt wird. Technisch gesehen arbeitet die Turbine 5 als Verdichter, wobei mit dem Verdichter Luft angesaugt werden kann, um den Saugstrom S zu erzeugen.

5 **[0033]** Der Saugstrom S wird zum Einsaugen von Staub, Schmutz oder einer flüssigen Mischung aus Wasser und Schmutz verwendet. Der Saugstrom S strömt innerhalb der Saugvorrichtung 1 in einem Strömungskanal oder Strömungspfad, der ebenfalls mit dem Bezugszeichen S bezeichnet wird. Die Saugvorrichtung 1 weist eine Einlassöffnung 9 auf, wobei sich vorzugsweise zwischen der Einlassöffnung 9 und dem Saugaggregat 4 bzw. der Turbine 5 der Saugstrom S bzw. der Strömungspfad S ausbildet. Die Einlassöffnung 9 liegt vorzugsweise in dem Schmutzsammelbehälter 2 der Saugvorrichtung 1 angeordnet vor.

10 **[0034]** Zwischen der Einlassöffnung 9 und dem Saugaggregat 4 ist ein Filter 3 angeordnet, der dazu eingerichtet ist, Schmutz und Staub aus dem Saugstrom S herauszufiltern, um eine Verunreinigung des Saugaggregats 4 zu verhindern. Der Filter 3 weist eine Schmutzseite 7 auf, die vorzugsweise dem Schmutzsammelbehälter 2 zugewandt ist, sowie eine Reinseite 8, die dem Saugaggregat 4 und dem Sauggerätkopf zugewandt ist.

15 **[0035]** Mit dem Begriff «Schmutzseite 7» wird im Sinne der Erfindung nicht nur die entsprechende Seite des Filters 3 bezeichnet, sondern vorzugsweise auch der Bereich des Strömungspfads S zwischen Filter 3 und Einlassöffnung 9. Die Formulierungen «auf der Schmutzseite» und «zwischen dem Filter 3 und der Einlassöffnung 9» sind im Sinne der Erfindung vorzugsweise synonym zu verstehen. Der Saugstrom S strömt während des Saugbetriebs der Saugvorrichtung 1 von der Schmutzseite 7 in Richtung der Reinseite 8 durch den Filter 3, wobei Staub und Schmutz bei Durchqueren des Filters 3 aus dem Saugstrom S herausgefiltert wird. Diese Richtung des Saugstroms S von der Schmutzseite 7 in Richtung der Reinseite 8 wird in Fig. 1 mit den Pfeilen dargestellt, die mit dem Bezugszeichen S markiert sind.

20 **[0036]** Der Filter 3 kann während des Betriebs der Saugvorrichtung 1 verstopfen oder sich mit einem Filterkuchen zusetzen, wodurch die Saugleistung der Saugvorrichtung 1 herabgesetzt werden kann. In diesem Fall ist es erforderlich, eine sog. Filterabreinigung, d.h. eine Reinigung des Filters 3 der Saugvorrichtung 1, durchzuführen. Diese Filterabreinigung wird im Kontext der vorliegenden Erfindung mit einer Rückspülung durchgeführt, d.h. einer kurzen Richtungs-
25 umkehr des Saugstroms S. Während dieser Rückspülung wird der Filter 3 mit einem Rückspülstrom R durchströmt bzw. durchspült, wobei der Rückspülstrom R von der Reinseite 8 des Filters 3 in Richtung seiner Schmutzseite 7 strömt. Die Rückspülstrom R wird in Fig. 2 dargestellt. Die Rückspülströmung R kann durch Öffnen einer weiteren Einlassöffnung 11 der Saugvorrichtung 1 erzeugt werden, wobei diese weitere Einlassöffnung 11 vorzugsweise im oberen Bereich der Saugvorrichtung 1 bzw. im Kopf der Saugvorrichtung 1 («Sauggerät-Kopf») angeordnet sein kann.

30 **[0037]** Die weitere Einlassöffnung 11 kann mit einer Ventilanordnung (Figuren 3 bis 5) geöffnet oder geschlossen werden. Durch die weitere Einlassöffnung 11 kann bei Öffnen des Ventils Umgebungsluft 10 in Die Saugvorrichtung 1 strömen und direkt oder indirekt auf den Filter 3 wirken.

[0038] Die Saugvorrichtung 1 kann ein Drosselventil 6 aufweisen, das vorzugsweise im Bereich der Einlassöffnung 9 im Schmutzsammelbehälter 2 der Saugvorrichtung 1 angeordnet vorliegt. Das Drosselventil 6 liegt insbesondere im
35 Saugstrom S angeordnet vor. Mit dem Drosselventil 6 kann die mindestens eine Einlassöffnung 9 der Saugvorrichtung 1 ganz oder teilweise geöffnet oder geschlossen werden. Insbesondere kann die Einlassöffnung 9 der Saugvorrichtung 1 stufenlos geöffnet oder geschlossen werden, so dass der Saugstrom S durch das Drosselventil 6 vorzugsweise stufenlos eingestellt, insbesondere gedrosselt werden.

[0039] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 100 ist in den Figuren 3 bis 5 gezeigt. Die
40 Ventilanordnung 100 kann beispielsweise an der Einlassöffnung 11 gemäß Figuren 1 und 2 angeordnet sein. In den Figuren 3 bis 5 ist die Einlassöffnung 11 beispielsweise als eine oder mehrere Belüftungsöffnungen 110, 112 dargestellt. Die Belüftungsöffnungen 110, 112 erstrecken sich durch das Gehäuse 108 der Saugvorrichtung. Die Ventilanordnung 100 ist insbesondere auf der Außenseite des Gehäuses 108 angeordnet. Es ist jedoch grundlegend auch denkbar, die Ventilanordnung 100 an der Innenseite des Gehäuses 108 anzuordnen.

45 **[0040]** Die Saugöffnungen sind derart angeordnet, dass sie mit einem Teil des Gehäuses 108, welcher zwischen der Reinseite 8 des Filters 3 und dem Saugaggregat 4 angeordnet ist. In diesem Teil des Gehäuses besteht, während des Betriebs der Saugvorrichtung, ein Unterdruck gegenüber der Umgebungsluft. Folglich ist Außenluft bestrebt über die Belüftungsöffnungen 110, 112 in das Innere des Gehäuses 108 zu strömen.

[0041] Die Ventilanordnung weist einen Absperrkörper 102 auf. Der Absperrkörper ist derart ausgebildet, dass dieser, in
50 der in Fig. 3 gezeigten Schließstellung, alle Belüftungsöffnungen 110, 112 überdeckt. Mit anderen Worten, in der Schließstellung verhindert der ein Grundkörper 114 des Absperrkörper 102, dass Umgebungsluft (10, Fig. 1) über die Belüftungsöffnungen 110, 112 in das Innere des Gehäuses 108 eindringen kann. Hierzu können zwischen dem Absperrkörper 102 und dem Gehäuse 108 eine oder mehrere, nicht dargestellte Dichtungen angeordnet sein. Mithin dient die Außenseite des Gehäuses 108 als Ventil Sitz für den Absperrkörper 102.

55 **[0042]** Da während des Betriebs der Saugvorrichtung ein Unterdruck innerhalb des mit den Belüftungsöffnungen 110, 112 verbundenen Teils des Gehäuses herrscht, wird der Absperrkörper 102 in seine in Fig. 3 gezeigte Schließstellung vorgespannt. Dabei wirkt auf den Absperrkörper 102 eine Schließkraft F_v , welche sich insbesondere als Produkt aus dem im Gehäuse anliegenden Unterdruck und der Öffnungsfläche der Belüftungsöffnungen 110, 112 ergibt.

[0043] Der Absperrkörper ist relativ zum Gehäuse 108 beweglich ausgebildet. Insbesondere kann der Absperrkörper 102 von den Belüftungsöffnungen 110, 112 beabstandet und wieder auf diese zu bewegt werden. In der hier dargestellten Ausführungsform ist der Absperrkörper 102 translatorisch beweglich, insbesondere vertikal zur Außenhaut des Gehäuses 108. Mit anderen Worten, der Absperrkörper 102 kann gegenüber dem Gehäuse 108 angehoben werden, um die Belüftungsöffnungen 110, 112 freizugeben. Es ist jedoch grundlegend auch möglich, den Absperrkörper auf jede andere Weise zu bewegen, welche dazu geeignet ist die Belüftungsöffnungen freizugeben. Beispielsweise könnte der Absperrkörper auch parallel zur Außenhaut des Gehäuses 108 verschoben werden. Auch eine Schwenkbewegung des Absperrkörpers 102 ist grundsätzlich denkbar.

[0044] Die Ventilanordnung 100 weist ferner eine Betätigungsvorrichtung auf. Die Betätigungsvorrichtung dient insbesondere dazu, den Absperrkörper 102 von seiner in Figur 3 gezeigten Schließstellung in die in Figur 5 gezeigte Offenstellung zu überführen. Zu diesem Zweck weist die Betätigungsvorrichtung wenigstens ein Betätigungsmittel auf. Bei der in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Ausführungsform ist das Betätigungsmittel als Magnetanker 104 ausgebildet. Der Magnetanker 104 arbeitet mit einem Elektromagneten 106 der Betätigungsvorrichtung zusammen. Die Betätigungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform der Figuren 3 bis 5 ist dementsprechend als Hubmagnet ausgestaltet. Durch den Elektromagneten 106 kann der Magnetanker 104 selektiv angehoben, d.h. vom Gehäuse/Ventilsitz 108 distanziert, werden.

[0045] Der Hub 124 des Magnetankers 104 ist der Figur 4 zu entnehmen. Der Hub 124 entspricht einem ersten Bewegungspfad 128 des Magnetankers 104 zwischen der in Figur 3 gezeigten Schließstellung und der in Figur 4 gezeigten Zwischenstellung des Absperrkörpers. Es handelt sich bei der in Figur 4 gezeigten Stellung um eine Zwischenstellung, da zwar der erste Bewegungspfad 128 des Magnetankers 104 in der in Figur 4 gezeigten Stellung beendet ist, das heißt der Magnetanker kann sich nicht weiter vom Gehäuse 108 distanzieren, wobei jedoch der Absperrkörper 102 seine Offenstellung noch nicht gänzlich erreicht hat. In der in Figur 4 gezeigten Zwischenstellung des Absperrkörpers 102 wird die Bewegung, das heißt der Hub und somit der erste Bewegungspfad 128, des Magnetankers 104 durch einen Anschlag begrenzt. Insbesondere wird in der in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Ausführungsformen der Anschlag durch den Hubmagneten 106 selbst dargestellt.

[0046] Der Magnetanker 104 ist in Öffnungsrichtung des Absperrkörpers 102 formschlüssig mit dem Absperrklappe 102 verbunden. Insbesondere weist der Grundkörper 114 der Absperrkörper 102 gemäß der Ausführungsform der Figuren 3 bis 5 eine Vertiefung mit einem Schulterbereich 118 auf, welche dazu ausgebildet ist den Magnetanker 104 aufzunehmen. Der Durchmesser des Magnetankers 104 ist derart bemessen, dass ein Außenbereich 120 des Magnetankers 104 mit dem Schulterbereich 118 zusammenwirkt. Der Schulterbereich 118 dient als Kraftübertragungsbereich des Absperrkörpers 114 während des Hubs 124 des Magnetankers 104. Bei Aktivierung des Elektromagneten 106 wird der Magnetanker 104 angehoben und nimmt durch die Kraftübertragung im Schulterbereich 118 den Absperrkörper 102 mit. Dies ist insbesondere in der Zwischenstellung des Absperrkörpers 102 in Figur 4 gezeigt.

[0047] Der Figur 3 ist ferner zu entnehmen, dass die Vertiefung des Absperrkörpers 102 Teil einer Durchgangsöffnung 116 ist, die sich in Längsrichtung des Grundkörpers 114 erstreckt. Der Grundkörper 114 ist also im Wesentlichen ringförmig ausgebildet. Die Vertiefung weist einen größeren Durchmesser als die Durchgangsöffnung 116 auf. Die Vertiefung kann insbesondere eine Sacklochbohrung sein, beispielsweise wenn der Magnetanker 104 wie im hier dargestellten Beispiel zylinderförmig ist.

[0048] In der hier dargestellten Ausführungsform dient die Durchgangsöffnung 116 insbesondere als Führungsöffnung des Absperrkörpers 102. Die Durchgangsöffnung 116 ist insbesondere auf den Außenumfang des Elektromagneten 106 angepasst. Gemäß diesem Beispiel dient der Elektromagnet 106 als Führungsmittel für die Bewegung des Absperrkörpers 102. Insbesondere den Figuren 4 und 5 ist zu entnehmen, dass der Absperrkörper 102 den Elektromagneten 106 umgibt, das heißt der Elektromagnet 106 ist in der Durchgangsöffnung 116 des Absperrkörpers 102 aufgenommen.

[0049] Erfindungsgemäß ist der Absperrkörper einhundertzwei relativ zudem als Magnetanker 104 ausgebildeten Betätigungsmittel beweglich. Dies ermöglicht es dem Absperrkörper 102 einen zweiten Bewegungspfad 130 zu beschreiben, welcher länger als der erste Bewegungspfad 128 des Magnetankers 104 ist (Fig. 5). Mit anderen Worten der Absperrkörper 102 ist freischwebend, denn sein Bewegungspfad 130 wird nicht durch den ersten Bewegungspfad 128 des Magnetankers 104 begrenzt. Der zweite Bewegungspfad 130 des Absperrkörpers 102 wird gemäß der in den Figuren 3 bis 5 dargestellt den Ausführungsform auch durch keinen weiteren Anschlag begrenzt. Somit ist die Länge des zweiten Bewegungspfades 130 lediglich vom Impuls des Magnetankers 104 abhängig. Der Magnetanker dient also dazu, den Absperrkörper 102 während seines ersten Bewegungspfades 128 zu beschleunigen. Sobald der Magnetanker 104 seinen Anschlag, in diesem Fall den Elektromagneten 116, erreicht hat, wird dieser schlagartig abgebremst. Da der Absperrkörper 102 jedoch weder durch den Anschlag noch durch den Magnetanker 104 begrenzt wird, kann dieser in seiner Aufwärtsbewegung verharren, bis dessen Trägheitskraft durch eine Kombination aus Erdbeschleunigung und Unterdruck im Gehäuse abgebremst wird.

[0050] Sobald die durch den Impuls des Magnetankers 104 bedingte Hub-Beschleunigung des Absperrkörpers 102 beendet ist (d.h. auf null absinkt), befindet sich der Absperrkörper in seiner in Figur 5 gezeigten Offenstellung. Mit anderen Worten, die Offenstellung des Absperrkörpers 102 hängt im Wesentlichen von der Beschleunigungswirkung des Magnet-

ankers 104, das heißt vom übertragenen Impuls, ab. Dies bedeutet auch, dass die Offenstellung des Absperrkörpers 102 variabel ist, je nach Beschleunigungspotential des Magnetankers 102. Es ist grundsätzlich denkbar, dass der Magnetanker (bzw. jedes andere Betätigungsmittel der Betätigungsverrichtung) derart einstellbar ist, dass der übertragene Impuls veränderlich und damit der zweite Bewegungspfad 130 des Absperrkörpers einstellbar ist.

[0051] Aufgrund der teilweisen, mechanischen Entkopplung des Absperrkörpers 102 vom Magnetanker (Betätigungsmittel) 104 können besonders große Öffnungsquerschnitte für den Eintritt von Umgebungsluft auf einfache Weise ermöglicht werden. Im Einzelnen ist ein relativ kurzer Hub (d.h. erster Bewegungspfad 128 des Magnetankers 104 ausreichend, um einen relativ großen Abstand des Absperrkörpers 102 von den Belüftungsöffnungen 110, 112 und damit vom Ventil Sitz zu erreichen. Durch die relative Beweglichkeit kann der Absperrkörper insbesondere das volle Potential der Beschleunigungskraft des Magnetankers ausschöpfen.

[0052] Wäre der Absperrkörper 102 fest mit dem Magnetanker 104 verbunden, so wäre dessen zweiter Bewegungspfad 130 auf den ersten Bewegungspfad 128 beziehungsweise auf den Hub 124 des Magnetankers 104 beschränkt. Dies ist schematisch in der Zwischenstellung gemäß Figur 4 dargestellt, bei der die Strömungspfade 122, 126, über welche Umgebungsluft in das Gehäuse 108 gelangen, einen vergleichsweise kleinen Strömungsquerschnitt aufweisen. Ab der in Fig. 4 gezeigten Zwischenstellung, d.h. dem Ende des ersten Bewegungspfads 128, kommt es zu einer Entkopplung des Absperrkörpers 102 vom Magnetanker 104 und somit zu einer Relativbewegung des Absperrkörpers gegenüber dem Magnetanker 104 in Hubrichtung.

[0053] Eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung ist der in der Figur 6 gezeigt. Die Ventilanordnung 200 gemäß Figur 6 weist ebenfalls einen Absperrkörper 202 auf, welcher dazu dient Belüftungsöffnungen 210, 212 zu öffnen bzw zu schließen. In der Figur 6 ist der Absperrkörper in seiner Schließstellung mit dem Bezugszeichen 202 gekennzeichnet. Die Offenstellung des Absperrkörpers ist gestrichelt gezeigt und mit dem Bezugszeichen 203 gekennzeichnet.

[0054] Der Absperrkörper 202 hat im Wesentlichen den gleichen Aufbau wie der Absperrkörper 102 gemäß der Ausführungsformen der Figuren 3 bis 5. Auch der Absperrkörper 202 weist einen Grundkörper mit einer Durchgangsöffnung 216 auf. Eine Vertiefung, die beispielsweise als Sacklochbohrung ausgebildet sein kann, definiert einen Schulterbereich 218, welcher als Anschlag für ein Betätigungsmittel einer Betätigungsverrichtung dient.

[0055] Die Betätigungsverrichtung gemäß der Ausführungsform aus Figur 6 unterscheidet sich von der Betätigungsverrichtung gemäß der Figuren 3 bis 5. Insbesondere weist die Betätigungsverrichtung gemäß Figur 6 ein als Stößel 204 ausgebildetes Betätigungsmittel auf. Auch der Stößel 204 ist dazu ausgebildet einen Impuls auf den Absperrkörper 202 zu übertragen. Hierzu ist der Stößel 204 translatorisch bewegbar, insbesondere senkrecht zur Oberfläche des Gehäuses 208. In der hier dargestellten Ausführungsvariante ist der Stößel 204 mechanisch angetrieben, insbesondere durch eine Nockenwelle 206. Es ist jedoch grundsätzlich auch denkbar den Stößel 204 auf jede andere, geeignete Weise anzutreiben, beispielsweise durch eine Pneumatik oder Hydraulik.

[0056] Die Ventilanordnung 200 weist ferner ein Führungsmittel 205 auf, welches dazu ausgelegt ist, den Absperrkörper 202 zwischen seiner Schließstellung und seiner Offenstellung (203) zu führen, insbesondere senkrecht zum Gehäuse 208. Hierzu ist das Führungsmittel 205 in der Durchgangsöffnung 216 des Absperrkörpers 202 aufgenommen. Was folglich entspricht die Form und Größe des Führungsmittels 205 der Kontur der Durchgangsöffnung 216. In der hier dargestellten Ausführungsform ist das Führungsmittel 205 insbesondere Teil der Betätigungsverrichtung. Beispielsweise kann das Führungsmittel 205 mit dem Stößel 204 verbunden sein. Dies hat den Vorteil, dass sich das Führungsmittel 205 entlang des ersten Bewegungspfads 228 des Stößels 205 mitbewegen kann. Hierdurch kann das Führungsmittel raumsparend ausgebildet sein und dennoch den gesamten zweiten Bewegungspfad 230 des Absperrkörpers 202 abdecken. Das Führungsmittel kann beispielsweise als Zylinder ausgebildet sein, welcher sich von einem dem Absperrkörper 202 zugewandten Ende des Stößels 205 weg erstreckt.

[0057] Im Betrieb kann die Ventilanordnung 200 dazu verwendet werden, die Belüftungsöffnungen 210, 212 zu schließen beziehungsweise in regelmäßigen Abständen temporär zu öffnen. Hierzu kann die Betätigungsverrichtung einen Impuls auf den frei fliegenden beziehungsweise frei schwebenden Absperrkörper 202 übertragen, um diesen von der Schließstellung in die Offenstellung zu überführen. Insbesondere dient hierzu die Nockenwelle 206, welche durch die in Figur 6 angedeutete Rotation den Stößel 205 in Richtung des Absperrkörpers 202 translatorisch verschiebt und somit eine Kraft F erzeugt, welcher der Druckkraft F_v entgegenwirkt. Die Kraft F wird über den Randbereich 220 auf den Schulterbereich 218 des Absperrkörpers 202 übertragen.

[0058] Der erste Betätigungspfad 228 des Stößels 204 ist in Figur 6 als Exzenter-Radius der Nockenwelle 206 dargestellt. Wie auch in der Ausführungsform gemäß der Figuren 3 bis 5, ist der Stößel 204 während des ersten Betätigungspfads 228 formschlüssig mit dem Absperrkörper 202 verbunden. Während des ersten Betätigungspfads 228 bewegen sich demnach der Stößel 204 und der Absperrkörper 202 gemeinsam, wodurch ein Impuls vom Stößel 204 auf den Absperrkörper 202 übertragen wird. Nachdem der Stößel 204 seine Endposition, das heißt das Ende des ersten Betätigungspfads 228, erreicht hat, kommt es zu einer Relativbewegung des Absperrkörpers gegenüber dem als Stößel 204 ausgebildeten Betätigungsmittel.

[0059] Der Absperrkörper 202 kann sich demnach über den ersten Betätigungspfad hinausbewegen. Insbesondere ist

dieser freifliegend entlang des zweiten Betätigungspfads 230 zwischen seiner Schließstellung und seiner Offenstellung beweglich. Bei dem zweiten Betätigungspfad 230 handelt es sich auch in dieser Ausführungsform um einen translatorischen Betätigungsweg, welcher senkrecht zum Gehäuse 208 am Ventil Sitz ist.

[0060] Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung 300. Die Ausführungsform gemäß Figur 7 unterscheidet sich von den Ausführungsformen gemäß der Figuren 3 bis 6 insbesondere dadurch, dass die Betätigungsvorrichtung ein Hebelement 332 aufweist welches dazu dient das als Heber 304 ausgebildete Betätigungsmittel entlang eines ersten Betätigungspfads 328 zu bewegen.

[0061] Auch die Ventilanordnung 300 gemäß Figur 7 ist dazu ausgebildet auf einer Außenseite des Gehäuses 308 einer Saugvorrichtung angebracht zu werden. Die Ventilanordnung 300 war es einen Absperrkörper 302 auf, welcher im Wesentlichen identisch zu den Absperrkörpern 102,202 gemäß den Figuren 3 bis 6 ist. Der Absperrkörper 302 weist einen Grundkörper 314 mit einer Durchgangsöffnung 316 auf. Eine Vertiefung bildet einen Schulterbereich 318 aus. Der Absperrkörper 302 kann dementsprechend ringförmig ausgebildet sein. In seiner Schließstellung ist der Absperrkörper dazu ausgebildet die Belüftungsöffnungen 310,312 abzudecken beziehungsweise zu verschließen. In seiner Offenstellung ist der Absperrkörper dazu ausgebildet die Belüftungsöffnungen 310,312 freizugeben.

[0062] Der Absperrklappe dabei ist in Figur 7 in seiner Schließstellung und seine Offenstellung gezeigt. In der Stillstellung ist der Abschnitt Körper mit dem Bezugszeichen 302 gekennzeichnet. In der gestrichelten Offenstellung ist der Absperrkörper mit dem Bezugszeichen 303 gekennzeichnet. Der Absperrkörper 302 steht mit dem als Heber 304 ausgebildeten Betätigungsmittel der Betätigungsvorrichtung in Wirkverbindung. Hierzu weist der Heber 304 ja einen im wesentlichen Zylinderförmigen Grundkörper 305 auf, welche auch als Führungsmittel für den Absperrkörper dient. Der zylinderförmige Grundkörper 305 weist an einem ersten Endbereich einen Flansch 320 auf, welcher sich um den Grundkörper 305 herum erstreckt. In der Schließstellung des Absperrkörpers ist 302 ist der Flansch formschlüssig mit der Schulter 318 angeordnet.

[0063] Alleine mit dem ersten Endbereich des Grundkörpers 305 gegenüber liegenden zweiten Endbereich ist ein Hebelement 332 angebracht. Im Einzelnen ist das Hebelement 332 über eine Schwenkachse 333 mit dem zweiten Endbereich des Grundkörpers 305 verbunden. An einem der Schwenkachse 333 gegenüberliegenden Ende des Hebel Elements 332 befindet sich eine Betätigungsfläche, welche durch den Nutzer verwendet werden kann, um den Absperrkörper 302 von seiner Schließstellung in seine Offenstellung zu überführen. Insbesondere wird die an der Betätigungsfläche 336 angelegte Kraft F über ein Hebellager 334 auf den Heber 304 übertragen.

[0064] Wie in Figur 7 angedeutet, definiert die Länge und Ausrichtung des Hebelements den ersten Betätigungspfad 328 des als Heber 304 ausgebildeten Betätigungselements. Durch eine Betätigung des Hebels Elements 332 wird der Heber 304 aus der in Figur 7 gezeigten Lage nach oben, das heißt vom Gehäuse 308 weg bewegt. Die Bewegung des Hebels 304 wird durch den Flansch 320 auf den Schulterbereich 318 des Absperrkörpers 302 übertragen. 70 der Absperrkörper 302 bis zum Erreichen einer Zwischenstellung in der der erste Bewegungspfad 328 beendet ist zusammen mit dem Stößel 304. Durch diese gemeinsame Bewegung wird ein Impuls auf den Absperrkörper 302 übertragen. Da der Absperrkörper 302 relativ zum als Heber 304 ausgebildeten Betätigungselement beweglich ist, wird dieser durch den Impuls entlang des zweiten Betätigungspfads 330 weiter bewegt. Dies geschieht insbesondere so lange bis die Beschleunigung des Absperrkörpers auf 0 abfällt und dieser somit die als 303 gekennzeichnete Schließstellung erreicht.

[0065] Die Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindungsgemäßen Ventilanordnung. Die Ventilanordnung 800 gemäß Figur 8 entspricht im Wesentlichen der Ventilanordnung gemäß der Figuren 3 bis 5. Insbesondere handelt es sich bei der Betätigungsvorrichtung gemäß Figur 8 auch oben eine magnetische Betätigungsvorrichtung mit einem Elektromagneten 406 und einem Magnetanker 404. Bezüglich des grundlegenden Aufbaus des Absperrkörpers 402 und des Magnetankers 404 beziehungsweise des Elektromagneten 406 relativ zueinander sei noch einmal Bezug auf die Beschreibung der Figuren 3 bis 5 genommen.

[0066] Die Ausführungsform gemäß Figur 8 unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch von der Ausführungsform gemäß Figur 7, dass der Magnetanker, in der Schließstellung des Absperrkörpers 402, derart in der Vertiefung angeordnet ist, dass ein Abstand zwischen dem Randbereich 420 und der Schulter 418 in Bewegungsrichtung des Magnetankers 404 besteht. Der hier gezeigte Abstand kann auch als Beschleunigungsabstand bezeichnet werden. Verlegungsabstand des Magnet Ankers 404 vom Absperrkörper 402 dient dazu, das als Magnetanker 404 ausgebildete Betätigungsmittel zu beschleunigen bevor dieses mit dem Absperrkörper 402 in Kontakt tritt und einen Impuls auf den Absperrkörper überträgt.

[0067] Gemäß dieser Ausführungsform kann der Absperrkörper 402 und Elektromagnet 406 im Wesentlichen identisch zur Ausführungsform gemäß den Figuren 3 bis 5 ausgebildet sein. Lediglich der Magnetanker 404 ist derart ausgebildet, dass dieser eine geringere Höhe als eine Tiefe der Vertiefung des Absperrkörpers aufweist. Nach dieser Ausführungsform könnte die Leistung des Elektromagneten verkleinert werden, da dieser zunächst lediglich das Gewicht des Magnetankers beschleunigen muss. Bei Auftreffen des Magnetanker 404 auf die Schulter 418 des Absperrkörpers, hat der Magnetanker 404 bereits eine gewisse kinetische Energie, die als Impuls auf den Absperrkörper übertragen werden kann.

[0068] Da der Magnetanker bei Auftreffen auf den Absperrkörper 402 bereits eine kinetische Energie aufweist, reicht ein kürzerer gemeinsamer Bewegungspfad aus, um den Absperrkörper zu beschleunigen. Mit anderen Worten, das als Magnetanker ausgebildete Bewegungsmittel muss lediglich für eine kurze Strecke gemeinsam mit dem Absperrkörper

bewegt werden. In der Ausführungsform gemäß Figur 8 wird dies dahingehend genutzt, dass der Elektromagnet 406 bereits in der Schließstellung des Absperrkörpers 402 an die Durchgangsöffnung 416 des Absperrkörpers 402 eindringt. Somit kann der Absperrkörper 402 entlang seines gesamten zweiten Bewegungspfads durch den Elektromagneten 406 geführt werden.

[0069] Die Figur in der 9 und 10 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ventilanordnung zu entnehmen. Die Ventilanordnung 500 entspricht im Wesentlichen der Ventilanordnung 100 gemäß Figur 3. Auch die Ventilanordnung 500 weist eine magnetische Betätigungsvorrichtung auf. Die Betätigungsvorrichtung weist einen Elektromagneten 506 sowie einen Magnetanker 504 auf. Der Magnetanker 504 die dazu den Absperrkörper 502 von seiner Schließstellung in seine Offenstellung zu überführen.

[0070] Die Ventilanordnung 500 gemäß der Figur in 9 und 10 unterscheidet sich von der Ventilanordnung 100 lediglich durch das Führungsmittel, welches die Bewegungsrichtung, das heißt den zweiten Betätigungspfad des Absperrkörpers 502 bestimmt. Anstatt den Elektromagneten als Führungsmittel zu verwenden, wird Ihnen der Ausführungsform gewiesen der Figuren 9 und 10 vorgeschlagen, ein zusätzlich jetzt Führungsmittel 508 vorzusehen. Bei dem Führungsmittel 508 kann es sich beispielsweise um eine Federplatte beziehungsweise einen Federdraht handeln, welcher den zweiten Bewegungspfad des Absperrkörpers 502 definiert. Insbesondere kann die Absperrkörper 502 durch das Führungsmittel 508 zwischen seiner Schließstellung und seiner Offenstellung verschwenkt werden. Das Rad ausgebildete Führungsmittel 508 kann gleichzeitig dazu ausgelegt sein, den Absperrkörper 502 in seine Schließstellung vorzuspannen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn große Öffnungsquerschnitte erzielt werden sollen, das heißt wenn der Absperrkörper in seiner Offenstellung besonders weit vom Ventilsitz/Gehäuse Beabstandet sein soll. In diesem Fall kann es vorkommen dass der Unterdruck im Gehäuse der Saugvorrichtung nicht ausreicht um den Absperrkörper wieder zu schließen.

[0071] In der Ausführungsform gemäß der Figuren 9 und 10 ist die Durchgangsöffnung 516 des Absperrkörpers vorzugsweise derart bemessen, dass der Absperrkörper 502 den Elektromagnet 506 entlang seines zweiten Betätigungspfads, d.h. zwischen der Schließstellung und der Offenstellung, nicht berührt. Das in den Figuren 9 und 10 dargestellte Führungsmittel 508 ist dementsprechend reibungslos ausgeführt.

[0072] Selbstverständlich ist es auch möglich, das externe Führungsmittel 508 zusammen mit anderen Betätigungsvorrichtungen, wie diese beispielsweise in den Figuren 6 bis 8 gezeigt sind, zu verbinden.

Bezugszeichenliste

[0073]

1	Saugvorrichtung
2	Schmutzsammelbehälter
3	Filter
3	Saugaggregat
4	Turbine
5	Drosselventil
6	Schmutzseite
7	Reinseite
8	Einlassöffnung
9	Umgebungsluft
10	Einlassöffnung im Sauggeräte-Kopf
11	Zentrale Steuereinheit
100, 200, 300, 400, 500	Ventilanordnung
102, 202, 302, 402, 502	Absperrkörper
104, 404, 504	Magnetanker
204	Stößel
304	Heber
106, 406, 506	Elektromagnet
108, 208, 308	Gehäuse
110, 210, 310	Belüftungsöffnung
112, 212, 312	Belüftungsöffnung
114, 214, 314	Grundkörper
116, 216, 316, 416, 516	Durchgangsöffnung
118, 218, 318, 418	Schulter
120, 220, 320, 420	Randbereich
122	Luftstrom

124	Hub
126	Luftstrom
128, 228, 328	erster Bewegungspfad
130, 230, 330	zweiter Bewegungspfad
5 S	Saugstrom/Strömungskanal
Q	Querschnitt

Patentansprüche

- 10 1. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) für eine Saugvorrichtung, insbesondere für Bausauger, wobei die Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) folgendes aufweist:
 - einen Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) welcher zwischen einer Schließstellung, in welcher der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) wenigstens eine Belüftungsöffnung (110, 112, 210, 212, 310, 312) überdeckt, und einer Offenstellung, in welcher der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) von der wenigstens einen Belüftungsöffnung (110, 112, 210, 212, 310, 312) beabstandet ist, überführbar ist;
 - eine Betätigungsvorrichtung mit wenigstens einem Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504), welches dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) von der Schließstellung in die Offenstellung zu überführen,
 - 20 wobei das Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) der Betätigungsvorrichtung entlang eines ersten Betätigungspfads (128, 228, 328) beweglich ist,
 - wobei der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) entlang eines zweiten Betätigungspfads (130, 230, 330) zwischen der Schließstellung und der Offenstellung beweglich ist, und
 - 25 wobei der zweite Betätigungspfad (130, 230, 330) länger als der erste Betätigungspfad (128, 228, 328) ist.
2. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach Anspruch 1, wobei der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) in der Offenstellung vom Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) beabstandet ist.
- 30 3. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach Anspruch 2, wobei der Abstand des Absperrkörpers (102, 202, 302, 402, 502) vom Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) in der Offenstellung veränderlich ist und insbesondere abhängig von einem durch das Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) auf den Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) aufgebrachten Impuls ist.
- 35 4. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Richtung des ersten Betätigungspfads (128, 228, 328) im Wesentlichen einer Richtung des zweiten Betätigungspfads (130, 230, 330) entspricht.
- 40 5. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) zu führen, wenigstens solange dieser zusammen mit dem Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) bewegt wird.
- 45 6. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Betätigungsvorrichtung ein Führungsmittel (508) aufweist, welches dazu ausgebildet ist, den Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) zu führen, wenigstens solange dieser eine Relativbewegung gegenüber dem Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) durchläuft, und wobei der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) vorzugsweise eine Durchgangsöffnung (116, 216, 316, 416, 516) aufweist, zur Aufnahme des Führungsmittels wenigstens in der Offenstellung des Absperrkörpers (102, 202, 302, 402, 502).
- 50 7. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Betätigungsvorrichtung einen Elektromagneten (106, 406, 506) aufweist und das Betätigungsmittel (104, 404, 504) vorzugsweise ein Magnetanker (104, 404, 504) ist.
- 55 8. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach Anspruch 7 in Kombination mit Anspruch 6, wobei der Elektromagnet (106, 406, 506) das Führungsmittel ausbildet.
9. Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

wobei die Betätigungsvorrichtung einen Stößel (304) oder Heber (404) aufweist, welcher durch einen pneumatischen, hydraulischen oder mechanischen Aktuator betätigbar ist.

5 **10.** Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei wenigstens ein Teilbereich des Absperrkörpers (102, 202, 302, 402, 502) konzentrisch mit dem Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504) angeordnet ist.

10 **11.** Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
wobei der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) eine Vertiefung aufweist, zur Aufnahme des Betätigungsmittels wenigstens in der Schließstellung des Absperrkörpers (102, 202, 302, 402, 502).

15 **12.** Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach Anspruch 6 oder 8,
wobei wenigstens ein Teilbereich des Absperrkörpers (102, 202, 302, 402, 502) konzentrisch mit dem Führungsmittel angeordnet ist.

13. Saugvorrichtung (1), insbesondere Bausauger, welche folgendes aufweist:

- ein Saugaggregat zur Erzeugung eines Saugstroms;
- mindestens einen Filter; und
- 20 - eine Filterabreinigungsverfahren, wobei die Filterabreinigungsverfahren mindestens eine Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 aufweist.

25 **14.** Saugvorrichtung nach Anspruch 13,
wobei die Saugvorrichtung ein Gehäuse mit wenigstens einer Belüftungsöffnung (110, 112, 210, 212, 310, 312) aufweist, und wobei das Betätigungsmittel (104, 204, 304, 404, 504), insbesondere die gesamte Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500), der Filterabreinigungsverfahren auf einer Außenseite des Gehäuses angeordnet ist.

30 **15.** Saugvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
wobei das Saugaggregat dazu ausgebildet ist einen Unterdruck in einem Zwischenraum zwischen dem mindestens einen Filter und dem Saugaggregat zu erzeugen, und wobei die Ventilanordnung (100, 200, 300, 400, 500) derart ausgebildet ist, dass der Absperrkörper (102, 202, 302, 402, 502) durch den Unterdruck im Zwischenraum in seine Schließstellung vorgespannt wird.

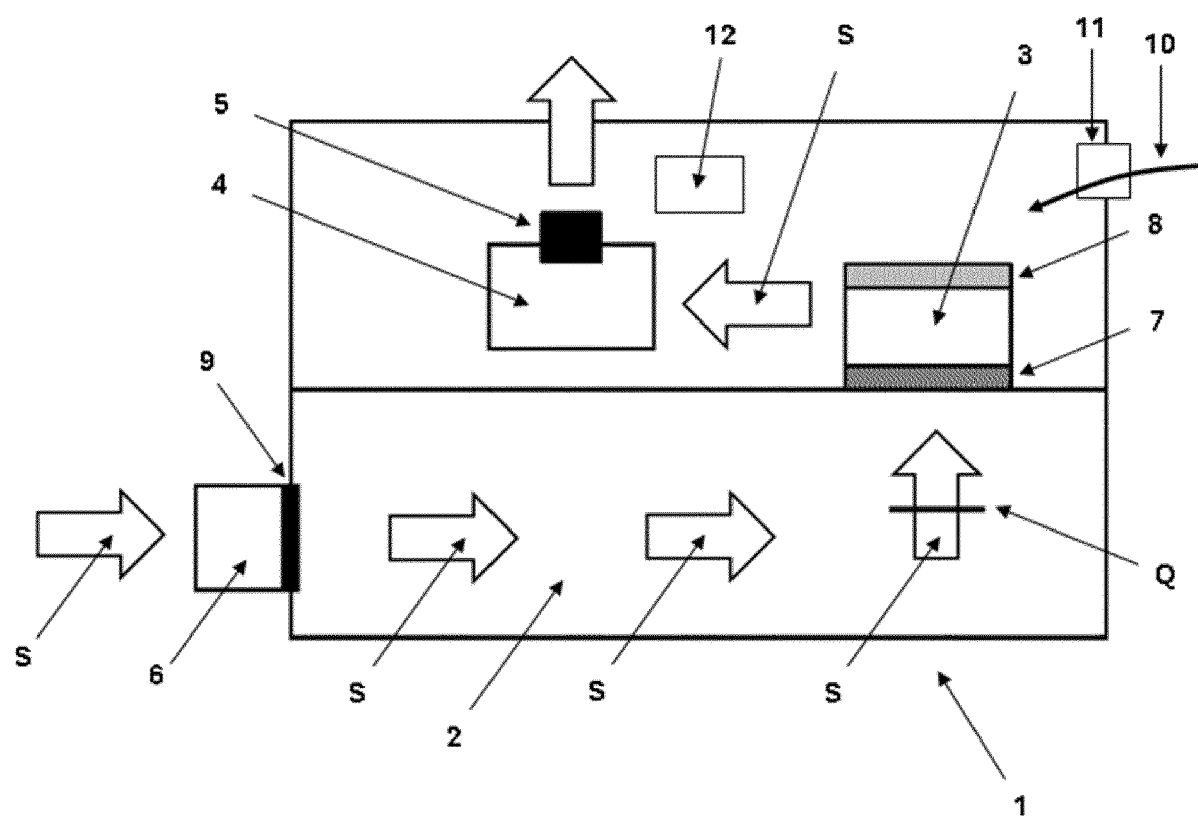


Fig. 1

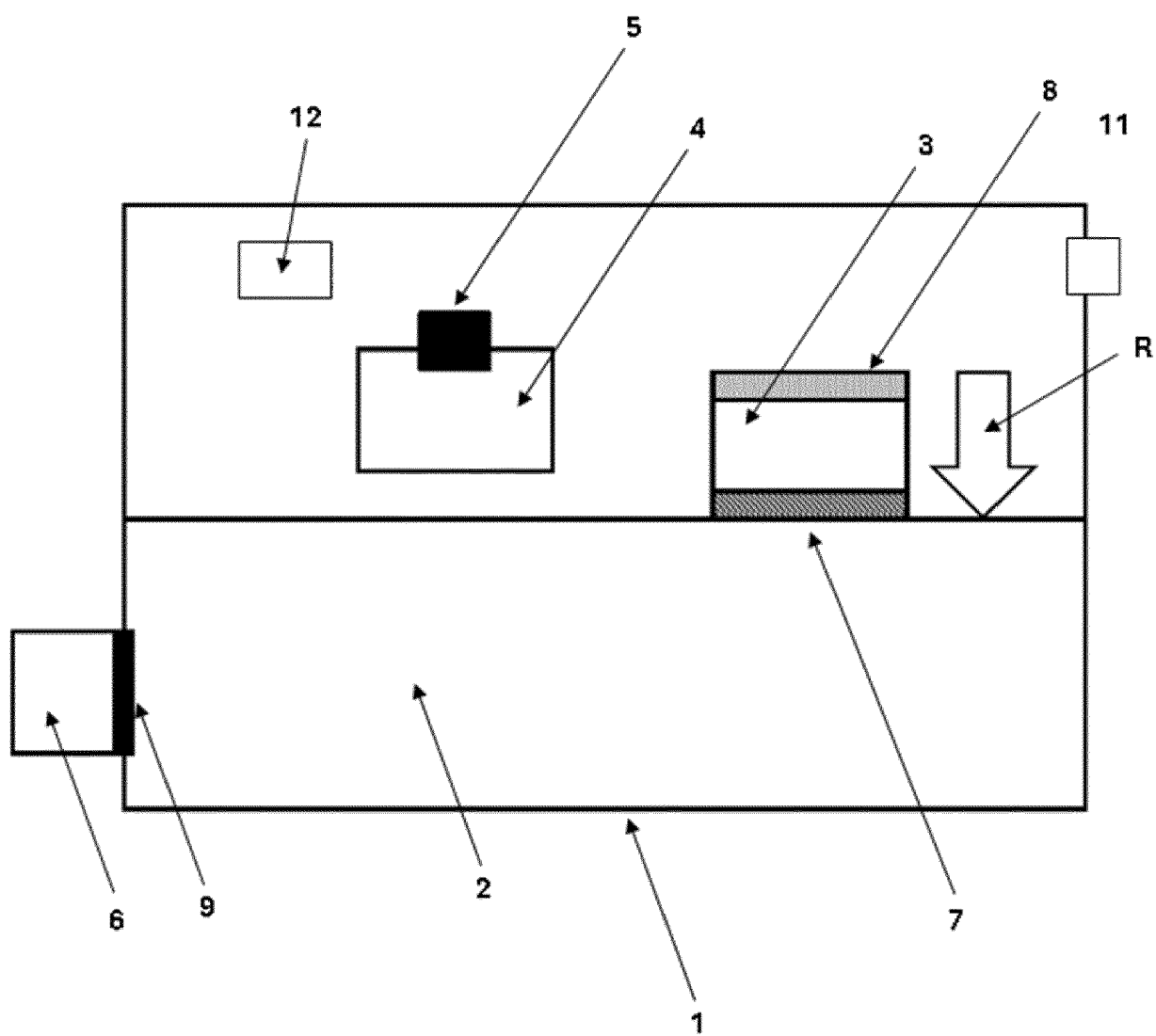


Fig. 2

100

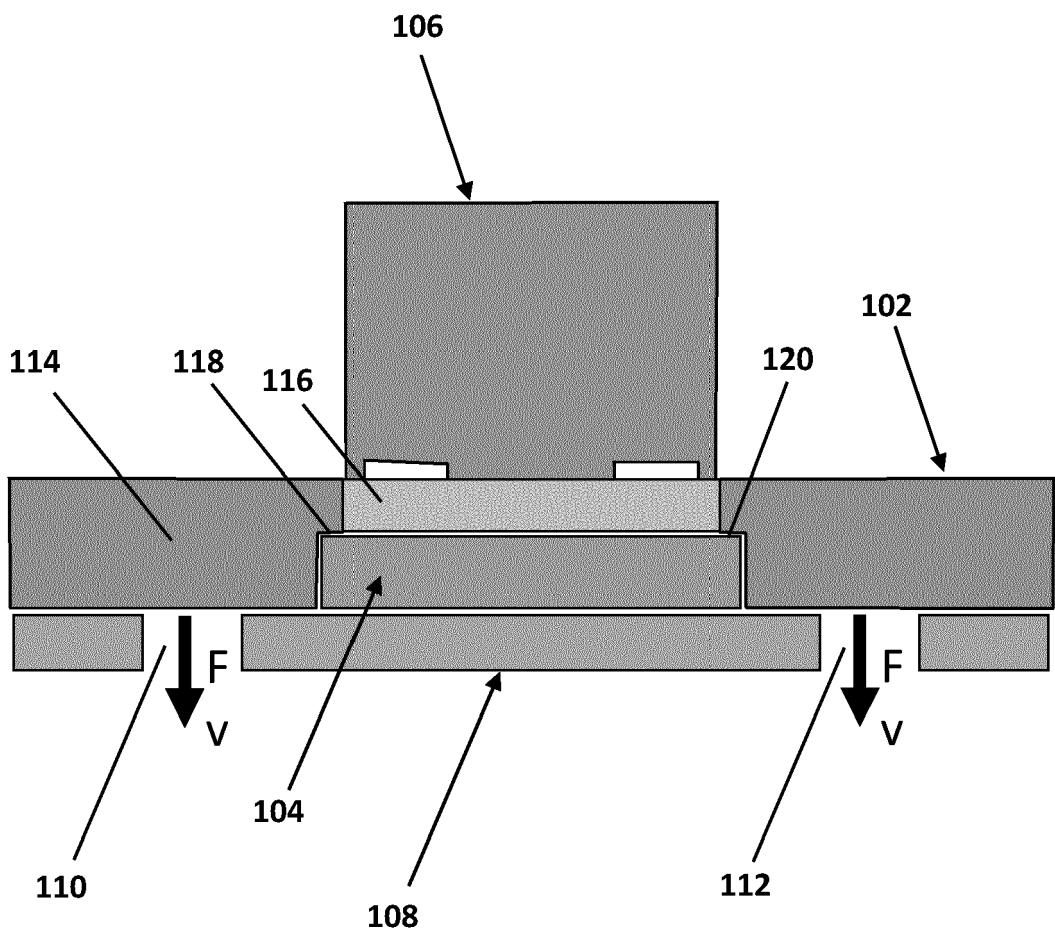


Fig. 3

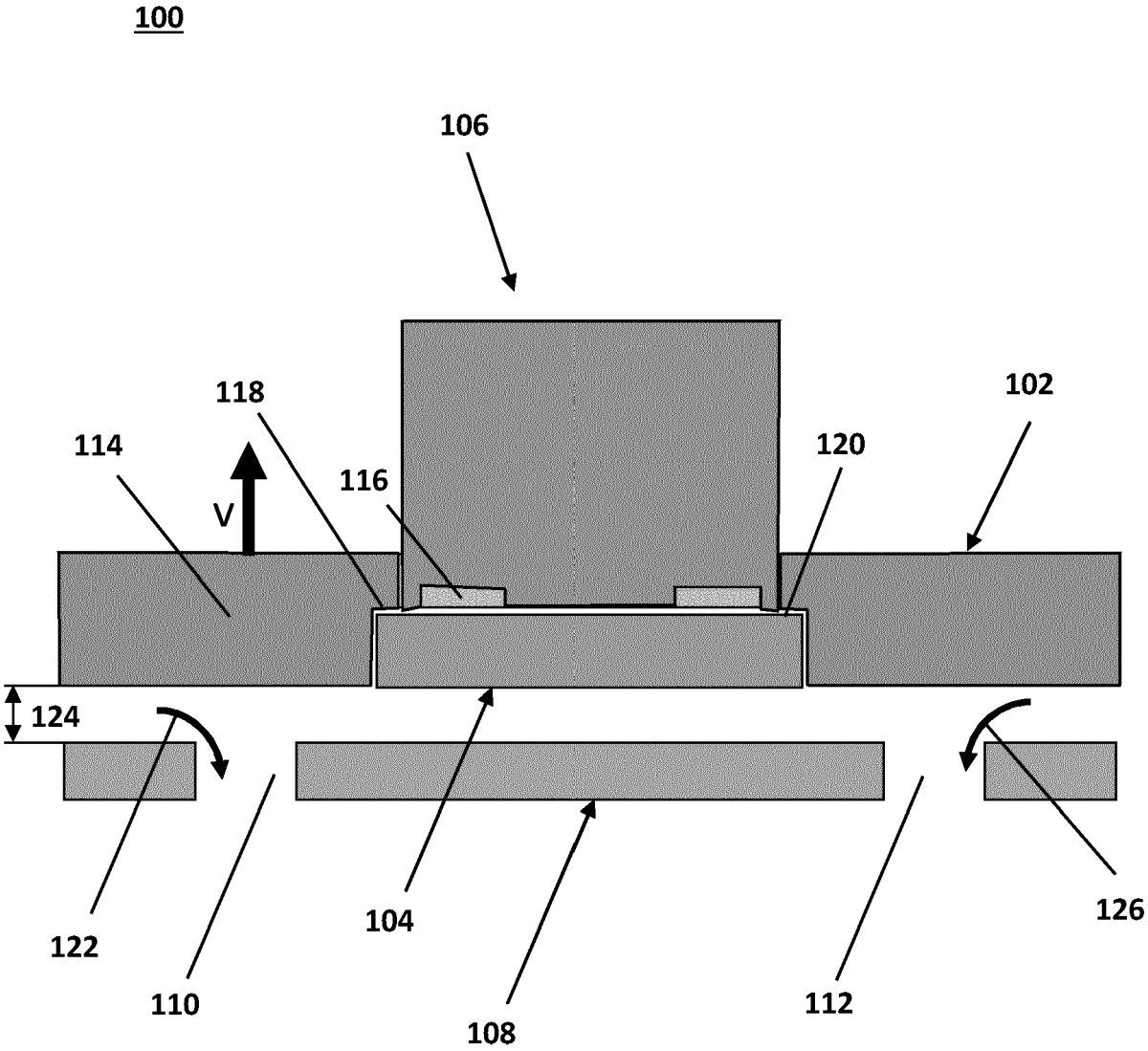


Fig. 4

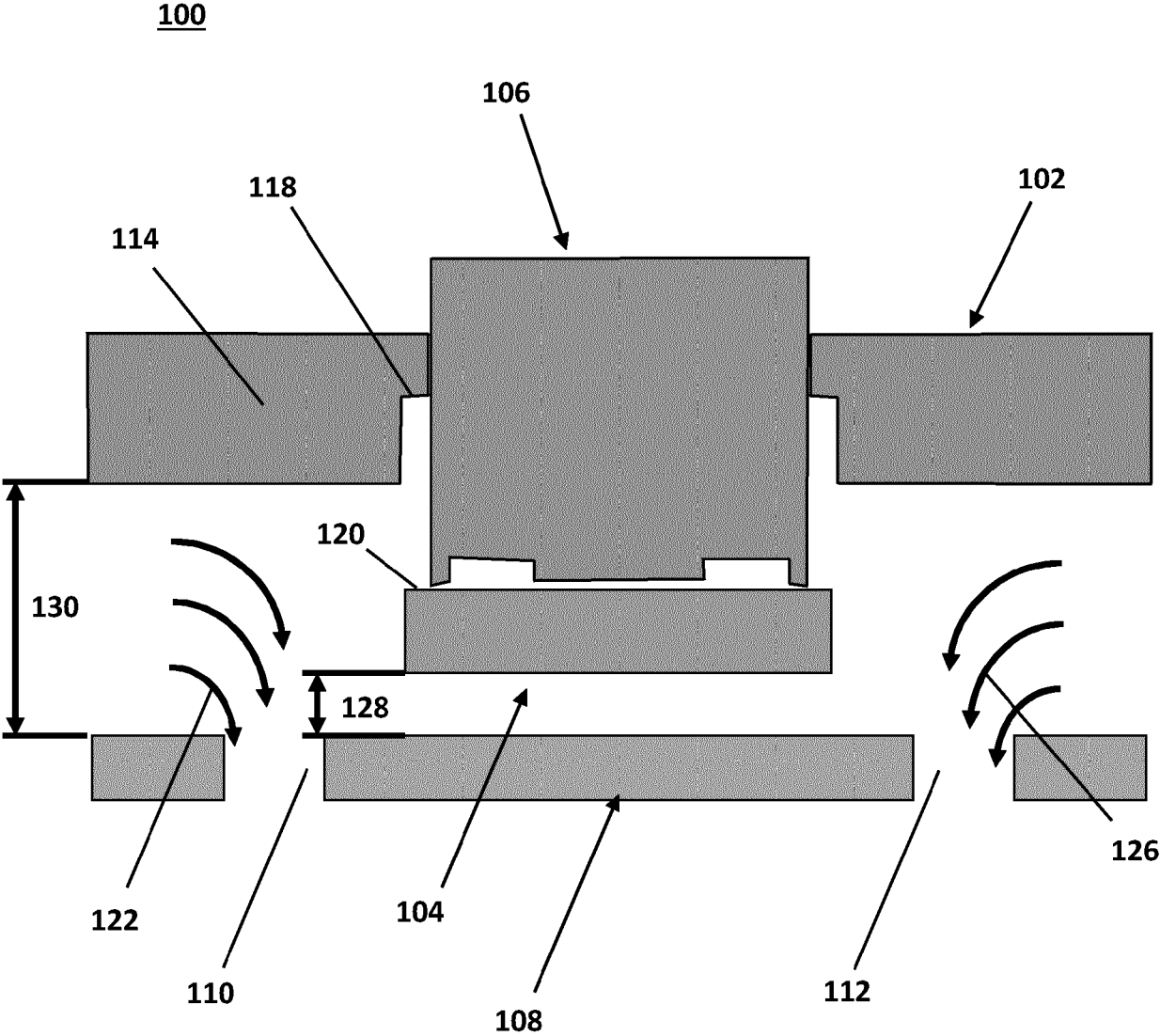


Fig. 5

200

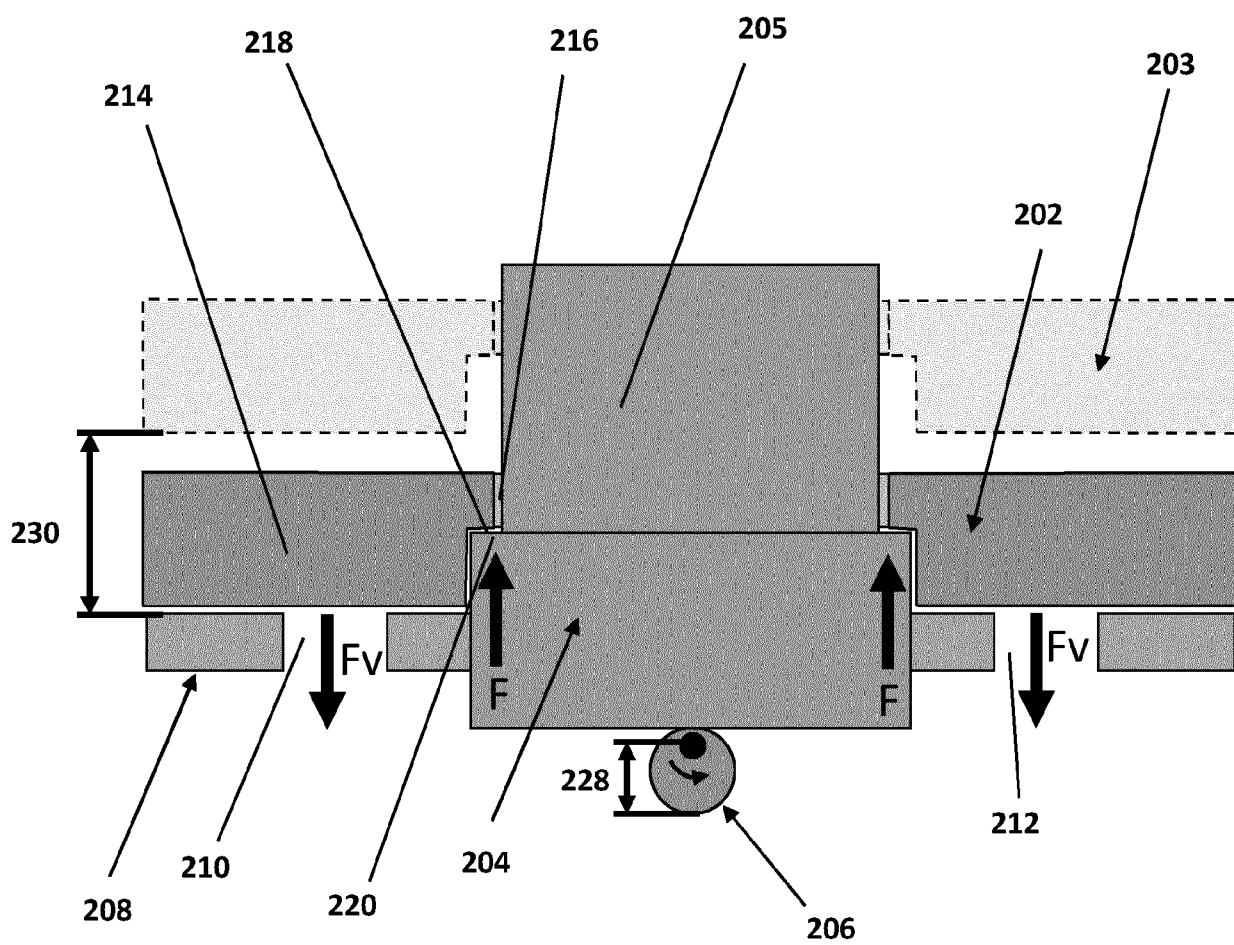


Fig. 6

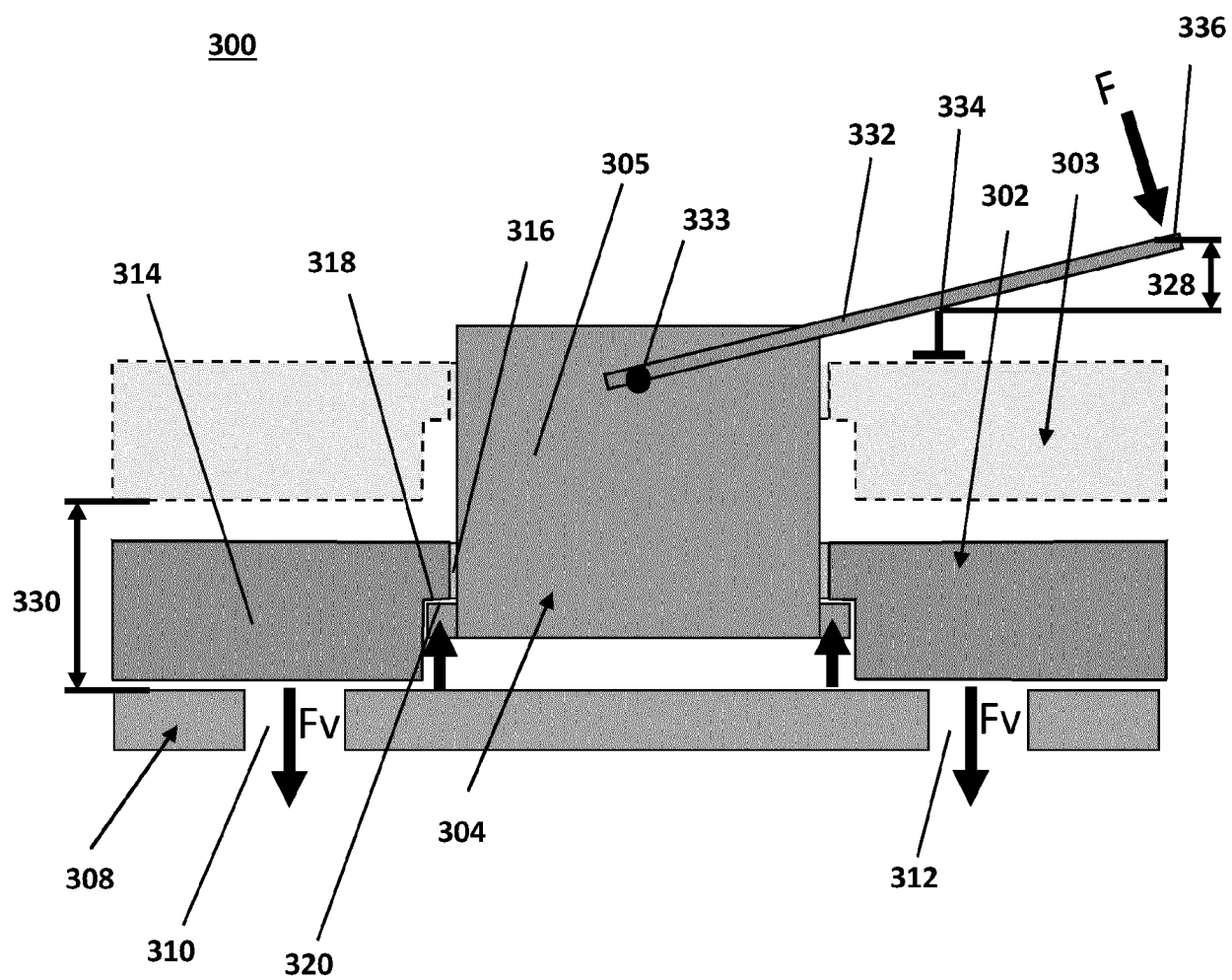


Fig. 7

400

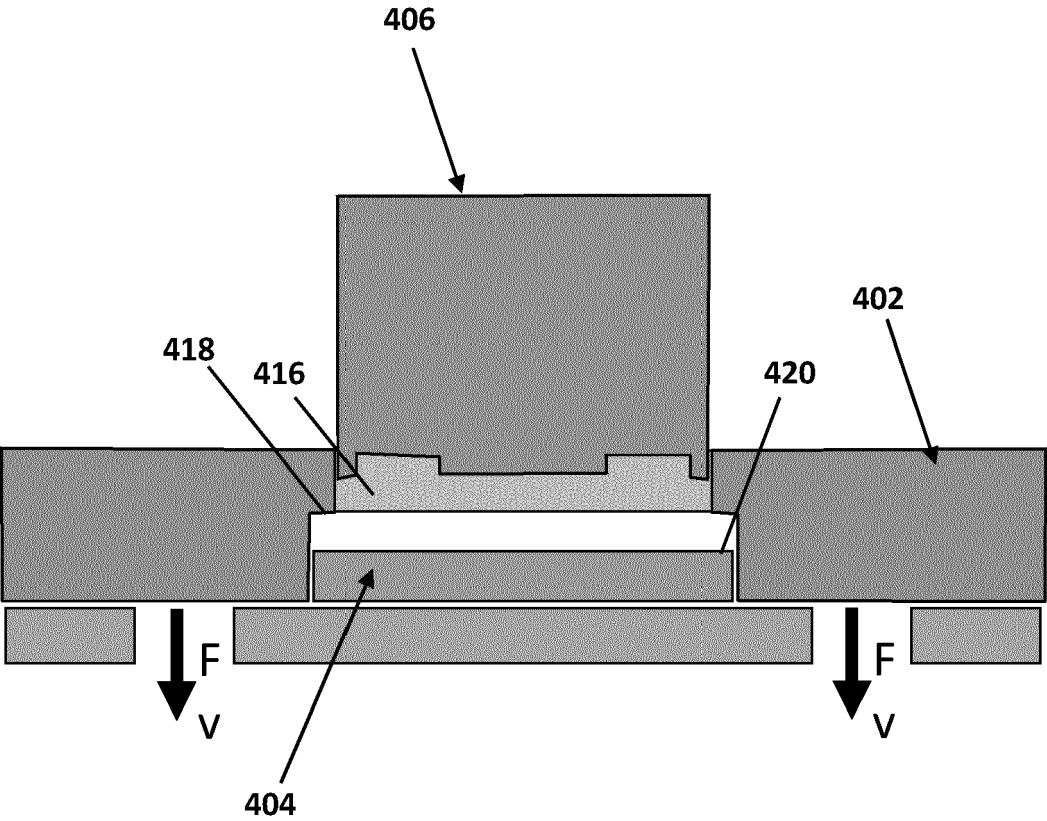


Fig. 8

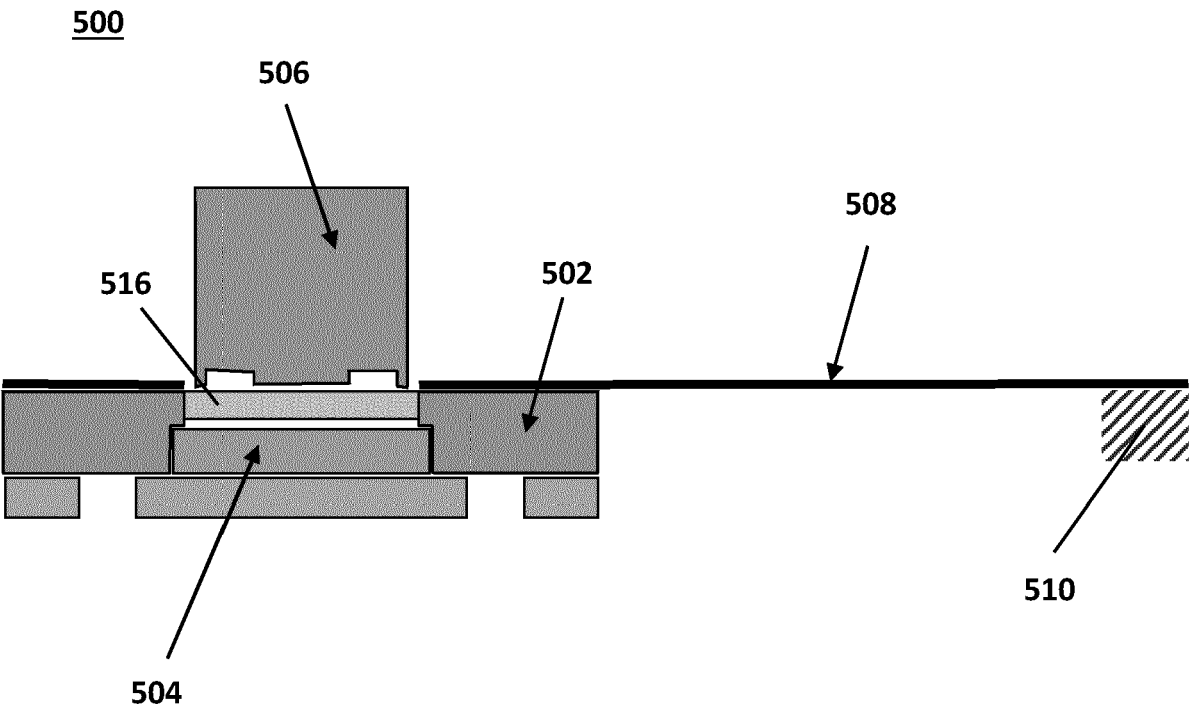


Fig. 9

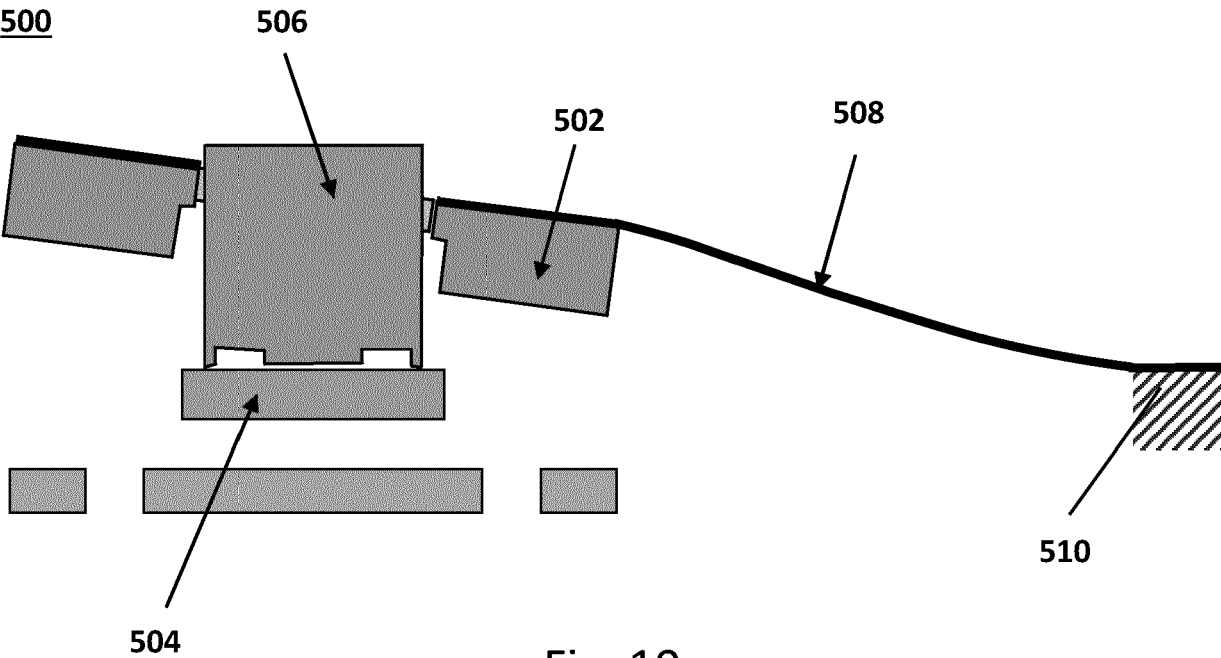


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 9730

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 37 11 485 C1 (PETERS GERHARD) 17. März 1988 (1988-03-17)	1,5,7,9,10	INV. A47L5/36
A	* Spalte 5, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 50; Abbildungen 1-7 *	3,6,8,11-15	A47L9/00 A47L9/20 F16K31/06 F16K31/08
X	US 10 980 381 B1 (ZUSY MATTHEW [US]) 20. April 2021 (2021-04-20)	1,2,4,5,10	
A	* Spalte 8, Zeile 36 - Spalte 9, Zeile 18; Abbildungen 4A-4C *	3,6,8,11-15	
A	EP 4 137 024 B1 (FESTOOL GMBH [DE]) 17. Juli 2024 (2024-07-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-29 *	1-15	
A	EP 4 226 826 A1 (HILTI AG [LI]) 16. August 2023 (2023-08-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	DE 10 2012 102631 A1 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 2. Oktober 2013 (2013-10-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F16K A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		10. Dezember 2024	Hubrich, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 9730

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.

10-12-2024

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3711485 C1	17-03-1988	KEINE	
US 10980381 B1	20-04-2021	KEINE	
EP 4137024 B1	17-07-2024	AU 2022209262 A1	09-03-2023
		CN 115919183 A	07-04-2023
		DE 102021121709 A1	23-02-2023
		DK 4137024 T3	19-08-2024
		EP 4137024 A1	22-02-2023
		FI 4137024 T3	27-09-2024
		JP 2023029314 A	03-03-2023
		US 2023073581 A1	09-03-2023
EP 4226826 A1	16-08-2023	EP 4226826 A1	16-08-2023
		EP 4475727 A1	18-12-2024
		WO 2023151974 A1	17-08-2023
DE 102012102631 A1	02-10-2013	DE 102012102631 A1	02-10-2013
		WO 2013144149 A1	03-10-2013

EPO FORM P0461

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