



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23168715.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/20

(22) Anmeldetag: **19.04.2023**

(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:
 • **Podhorny, Roman**
86807 Buchloe (DE)
 • **Hanslmeier, Xaver**
87665 Mauerstetten (DE)

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

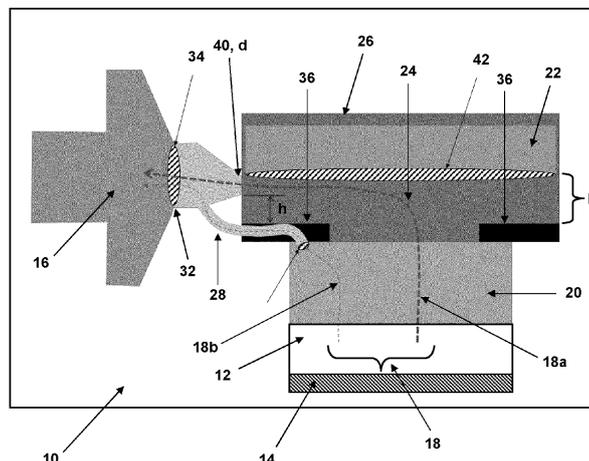
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **SAUGGERÄT UND VERFAHREN ZU SEINEM BETRIEB**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sauggerät mit einem Sammelbehälter, mit einem Filter zum Reinigen des mit Sauggut beladenen Luftstroms und mit einem Motor zum Antrieb einer Turbine, wobei die Turbine dazu eingerichtet ist, einen Unterdruck und damit einen Luftstrom zum Einsaugen des Saugguts zu erzeugen. Das Sauggerät weist einen Kolben auf, der zur Durchführung einer Filterabreinigung beweglich ausgebildet ist und in einer Saugbetrieb-Stellung einen ersten Kanal

freigibt und durch eine Bewegung in eine Filterabreinigungs-Stellung den ersten Kanal verschließt, wobei die Luft zwischen dem Kolben und dem Filter so komprimiert wird, dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter gepresst und der Filter auf diese Weise abgereinigt wird. In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Sauggeräts, bei dem eine Filterabreinigung durch die Bewegung eines Einzelkolbens bewirkt werden kann.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sauggerät mit einem Sammelbehälter, mit einem Filter zum Reinigen des mit Sauggut beladenen Luftstroms und mit einem Motor zum Antrieb einer Turbine, wobei die Turbine dazu eingerichtet ist, einen Unterdruck und damit einen Luftstrom zum Einsaugen des Saugguts zu erzeugen. Das Sauggerät weist einen Kolben auf, der zur Durchführung einer Filterabreinigung beweglich ausgebildet ist und in einer Saugbetrieb-Stellung einen ersten Kanal freigibt und durch eine Bewegung in eine Filterabreinigungs-Stellung den ersten Kanal verschließt, wobei die Luft zwischen dem Kolben und dem Filter so komprimiert wird, dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter gepresst und der Filter auf diese Weise abgereinigt wird. In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Sauggeräts, bei dem eine Filterabreinigung durch die Bewegung eines Einzelkolbens bewirkt werden kann.

Hintergrund der Erfindung:

[0002] Im Bereich der Industrie- oder Bausauger ist es bekannt, dass die Filter der Staubsauger regelmäßig abgereinigt werden müssen, um einen effizienten Betrieb des Geräts zu ermöglichen. Um eine Filterabreinigung durchzuführen, sind in Stand der Technik verschiedene Systeme und Verfahren bekannt. Die gängigsten Mechanismen umfassen ein Rückspülen oder ein mechanisches Abrütteln des Filters.

[0003] Beim mechanischen Abrütteln ist häufig eine spezielle Vorrichtung, wie ein Kamm, ein Rüttler oder dergleichen, vorgesehen, um eine mechanische Erschütterung des Filters zu bewirken.

[0004] Beim Rückspülen wird zumeist Fremdluft in den Staubsauger eingelassen, wobei die Fremdluft vorzugsweise schlagartig in entgegengesetzter Saugstromrichtung durch das Sauggerät geführt wird. Auf diese Weise kann der zu reinigende Filter durchgespült und gereinigt werden. Nachteilig am Rückspülen ist aber, dass während des Abreinigens der Saugstrom umgedreht oder pausiert werden muss, um den Filter zu reinigen. Das bedeutet, dass während der Abreinigung die Absaugung bzw. der Saugbetrieb des Sauggeräts nur eingeschränkt funktioniert. Wenn das Sauggerät mit einer Werkzeugmaschine verbunden ist, um den Staub, der bei der Arbeit mit der Werkzeugmaschine entsteht, abzusaugen, kann während einer Filterabreinigung die Staubbelastung für den Benutzer der Werkzeugmaschine ansteigen.

[0005] Bisher wurde diesem Nachteil häufig dadurch begegnet, dass in den Staubsaugern zwei Filter und zwei Abreinigungssysteme zum Einsatz kamen. Bei diesen 2-Filter-Systemen kann stets ein Filter aktiv bleiben, so dass der Saugstrom durch diesen aktiven Filter geführt werden kann, während der andere, "inaktive" Filter abgereinigt wird. Nachteilig an diesen 2-Filter-Systemen ist allerdings, dass sie bauraum-intensiv sind und in ei-

nem Bausauger sehr viel Platz beanspruchen, weil das entsprechende Abreinigungssystem doppelt verbaut werden muss, für jeden Filter einmal.

[0006] Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegt, besteht darin, die vorstehend beschriebenen Mängel und Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein alternatives Verfahren bzw. einen alternativen Mechanismus zum Abreinigen eines Filters in einem Sauggerät bereitzustellen. Dabei soll sowohl auf ein mechanisches Abrütteln, als auch auf ein 2-Filter-System verzichtet werden. Insbesondere soll ein wirksamer, kompakter und platzsparender Abreinigungsmechanismus bereitgestellt werden, mit dem auch während des Abreinigungsvorgangs ein Saugbetrieb aufrechterhalten werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen zu dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Beschreibung der Erfindung:

[0008] Erfindungsgemäß ist ein Sauggerät vorgesehen, wobei das Sauggerät einen Sammelbehälter zur Aufnahme von Sauggut, einen Filter zum Reinigen des mit Sauggut beladenen Luftstroms und einen Motor zum Antrieb einer Turbine umfasst, wobei die Turbine dazu eingerichtet ist, einen Unterdruck und damit einen Luftstrom oder Saugstrom zum Einsaugen des Saugguts zu erzeugen. Das Sauggerät weist einen Kolben auf, der zur Durchführung einer Filterabreinigung beweglich ausgebildet ist und in einer Saugbetrieb-Stellung einen ersten Kanal freigibt und durch eine Bewegung in eine Filterabreinigungs-Stellung den ersten Kanal verschließt, wobei die Luft zwischen dem Kolben und dem Filter so komprimiert wird, dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter gepresst und der Filter auf diese Weise abgereinigt wird.

[0009] Der Kolben ist vorzugsweise dazu eingerichtet, in der Saugbetrieb-Stellung den ersten Kanal freizugeben und in der Filterabreinigungs-Stellung den ersten Kanal zu verschließen. Der Kolben kann im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als Einzelkolben bezeichnet werden. Durch diese Formulierung soll vorzugsweise zum Ausdruck gebracht werden, dass das Sauggerät genau einen Kolben zur Durchführung der Filterabreinigung umfasst. Damit wendet sich die Erfindung von solchen aus dem Stand der Technik bekannten Systemen zu Filterabreinigung ab, bei denen zwei Kolben vorgesehen sind, um je einen Filter oder einen Filterabschnitt eines Filters abzureinigen, während der Saugbetrieb über den jeweils anderen Filter oder Filterabschnitt aufrecht erhalten wird. Durch das vorliegend beschriebene Design eines Einzelkolbens kann ein besonders platzsparender und kompakter Filterabreinigungsmechanismus bereitgestellt werden, der darüber hinaus mit einer sehr geringen Menge Rückspülluft auskommt und dennoch eine gute Abreinigungswirkung erzielt. Überraschenderweise

kann durch die Vorsehung eines zweiten Kanals, der als Bypass-Kanal ausgebildet ist und weiter unten beschrieben wird, auch der Saugbetrieb während einer Filterabreinigung aufrecht erhalten werden. Mit der vorliegenden Erfindung werden weiter die Vorteile von sog. 2-Filter-Systemen realisiert, ohne dass die Nachteile, wie hoher Platzbedarf, auftreten.

[0010] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass mit Sauggut beladene Luft durch eine Öffnung innerhalb des Sauggeräts («Saugeinlass») eingesaugt wird und einen Saugstrom bildet. Der Saugstrom strömt durch den Sammelbehälter zur Aufnahme von Sauggut («Staub-sammelbehälter»), wo sich ein Großteil des Saugguts oder Staubs ablagert. Der Saugstrom wird anschließend durch einen Filter geführt, durch den der Saugstrom weiter gereinigt wird. Erzeugt wird der Saugstrom durch eine Turbine, die von einem Motor des Sauggeräts angetrieben wird. Die Turbine und der Motor sind in Saugrichtung hinter dem Filter angeordnet, wobei das vorgeschlagene Sauggerät direkt hinter dem Filter einen Kolbenraum und anschließend einen Zwischenabschnitt aufweisen kann, bevor sich die Turbine und der Motor anschließen. Mit anderen Worten kann das Sauggerät einen Zwischenabschnitt aufweisen, der zwischen Motor und Kolbenraum angeordnet vorliegt, wobei der Zwischenabschnitt einen Teilabschnitt des ersten Kanals bildet. Eine mögliche Ausgestaltung des Sauggeräts wird in den Figuren dargestellt.

[0011] Das Sauggerät kann mit einer Werkzeugmaschine, wie einem Bohrer, einer Säge, einem Meißelgerät oder einem Trenn- oder Schleifgerät, verbunden werden, wobei das Sauggerät dazu eingerichtet ist, den Staub, der bei der Arbeit mit der Werkzeugmaschine entsteht, abzusaugen. Somit kann das Sauggut insbesondere Staub oder Staubpartikel umfassen. Es kann allerdings auch bevorzugt sein, dass das Sauggerät als Nass-Trocken-Sauger ausgebildet ist und nassen Staub oder eine Mischung aus Sauggut und Flüssigkeit aufsaugen kann. Die Werkzeugmaschine und das Sauggerät können auf bekannte Weise kommunikativ, mechanisch und/oder elektrisch miteinander verbunden vorliegen.

[0012] Das Sauggerät umfasst einen Kolben, der zur Durchführung einer Filterabreinigung beweglich ausgebildet ist. Das bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass sich der Kolben zumindest zwischen einer Saugbetrieb-Stellung und einer Filterabreinigungs-Stellung hin- und herbewegen kann, wobei durch die Bewegung des Kolbens von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigungs-Stellung die Durchführung einer Filterabreinigung bzw. eines Filterabreinigungsvorgangs gestartet werden kann. Die Bewegung des Einzelkolbens kann beispielsweise durch einströmende Fremdluft oder durch geführte Prozessluft, d.h. im Sauggerät vorhandene Luft, bewirkt werden.

[0013] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der zu reinigende Filter keinen Kontakt mit der Luft hat, mit der die Bewegung des Kolbens bewirkt wird. Vorteilhafterweise wird der Filter im Kontext der vorliegenden

Erfindung nicht mit Fremdluft beaufschlagt. Vielmehr wird der Filter durch einen Druckimpuls abgereinigt, der durch die Bewegung des Kolbens und durch die Kompression der Luft in der Kompressionszone erzeugt wird.

5 Diese komprimierte Luft wird mit Hilfe des Kolbens durch den Filter gedrückt, so dass der Filter durch den Druckimpuls sowohl mechanisch erschüttert, als auch rückge-
 10 spült wird. Auf diese Weise vereint das vorgeschlagene Filterabreinigungssystem mit einem Einzelkolben die Vorteile der bekannten Abreinigungssysteme, ohne dass es bauraum-intensiv ist und ohne dass die Absaugung während der Filterabreinigung zum Erliegen kommt. Insbesondere bietet die Erfindung eine alternative Möglich-
 15 keit für einen Filterabreinigungsmechanismus, der insbesondere dann gut geeignet ist, wenn eine kompakte Filterabreinigungseinheit für ein Sauggerät gewünscht wird oder wenig Bauraum zur Verfügung steht.

[0014] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der erste Kanal zwischen dem Motor des Sauggeräts und dem Filter angeordnet vorliegt, wobei der erste Kanal als Saugkanal ausgebildet ist und zumindest abschnitts-
 20 weise durch einen Kolbenraum des Sauggeräts verläuft. Der Kolbenraum ist vorzugsweise in Richtung des Saugstroms hinter dem Filter und vor dem Motor bzw. der Turbine angeordnet. In dem Kolbenraum kann der Kolben des Sauggeräts beweglich aufgenommen sein, so dass der Kolben im Kolbenraum eine Linear- oder Axialbewegung ausführen kann. Je nach Ausgestaltung des Sauggeräts kann sich der Kolben beispielsweise von
 25 oben nach unten oder seitwärts bewegen. Zwischen dem Kolbenraum und dem Motor bzw. der Turbine kann ein Zwischenabschnitt des ersten Kanals angeordnet vorliegen. Der erste Kanal ist ein Saugkanal für den Saugstrom, wobei der erste Kanal vorzugsweise dazu eingerichtet ist, einen größeren Anteil des Saugstroms auszu-
 30 nehmen und in Richtung des Motors bzw. der Turbine zu leiten, während ein zweiter Kanal dazu eingerichtet ist, einen kleineren Anteil des Saugstroms auszunehmen und in Richtung des Motors bzw. der Turbine zu leiten.

[0015] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass das Sauggerät einen zweiten Kanal umfasst, der als Bypass-Kanal ausgebildet ist, wobei der zweite Kanal dazu
 35 eingerichtet ist, den Kolben und/oder den Kolbenraum des Sauggeräts zu umgehen. Auf diese Weise kann vorteilhafterweise das Einsaugen von Sauggut, das im Sinne der Erfindung bevorzugt als «Saugbetrieb» bezeichnet wird, auch während der Filterabreinigung aufrecht
 40 erhalten werden. Es stellt einen wesentlichen Vorteil dar, dass mit der Erfindung ein Sauggerät mit einem kleinen, kompakten Filterabreinigungsmechanismus bereitgestellt werden kann, bei dem es trotzdem möglich ist, dass der Saugbetrieb während einer Filterabreinigung durch den zweiten Kanal des Sauggeräts aufrechterhalten werden kann. Tests haben gezeigt, dass die erreichte Filter-
 45 abreinigungswirkung sehr gut ist. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Formulierungen, dass «der zweite Kanal als Bypass-Kanal ausgebildet ist» und dass «der zweite Kanal den Kolben bzw. den Kolbenraum des

Sauggeräts umgeht» im Kontext der vorliegenden Anmeldung synonym verwendet werden. Gemeint ist damit vorzugsweise, dass der zweite Kanal gerade nicht durch den Kolbenraum verläuft. Insbesondere soll keine fluidische Verbindung zwischen dem Kolbenraum und dem zweiten Kanal bestehen. Vielmehr kann der zweite Kanal dazu eingerichtet sein, den Filter des Sauggeräts mit dem ersten Kanal, dem Zwischenabschnitt oder einem Vorraum des Motors des Sauggeräts zu verbinden.

[0016] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass eine Größe einer Querschnittsfläche des zweiten Kanals in einem Bereich von 1 - 25 %, bevorzugt in einem Bereich von 2 - 15 % und am meisten bevorzugt in einem Bereich von 3 - 10 % einer Querschnittsfläche eines Motoreinlasses des Sauggeräts liegt, wobei der Motoreinlass den ersten Kanal turbinenseitig begrenzt. Vorzugsweise kann ein Querschnitt des zweiten Kanals sehr viel kleiner ausgebildet sein als ein Querschnitt des ersten Kanals, gemessen am Motoreinlass, d.h. am Übergang des ersten Kanals zum Motor des Sauggeräts. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann der Querschnitt des Bypass-Kanals zwischen 3 und 10 % des Querschnitts des ersten Kanals im Bereich des Motoreinlasses betragen. Dieses Größenverhältnis der Querschnitte der Kanäle hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn mit der Erfindung ein effektiver Saugbetrieb während der Filterabreinigung aufrecht erhalten, aber gleichzeitig auch eine wirksame Filterabreinigung bereitgestellt werden soll.

[0017] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der erste Kanal motorseitig von einem Motoreinlass begrenzt wird, wobei der Motoreinlass eine Querschnittsfläche aufweist. Der erste Kanal, der im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als «Saugkanal» bezeichnet wird, beginnt vorzugsweise an der Turbine, wobei der Übergang zwischen Turbine und erstem Kanal im Sinne der Erfindung bevorzugt als Motoreinlass bezeichnet wird. Zwischen der Turbine und dem Kolbenraum kann ein Zwischenabschnitt des Saugkanals angeordnet vorliegen. Dieser Zwischenabschnitt kann beispielsweise einen sich verjüngenden Querschnitt aufweisen. Das bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Querschnitt des Zwischenabschnitts am Motoreinlass größer ist als in dem Bereich, in dem der Zwischenabschnitt in den Kolbenraum des Sauggeräts einmündet. Dieser Mündungsbereich kann im Sinne der Erfindung bevorzugt als Motor-Öffnung des ersten Kanals bzw. des Kolbenraums bezeichnet werden. Mit anderen Worten wird der Zwischenabschnitt des ersten Kanals auf Seite der Turbine oder des Motors durch einen Motoreinlass und auf der Seite des Kolbenraums durch die Motor-Öffnung begrenzt. Der erste Kanal führt vorzugsweise durch den Kolbenraum, wobei sich an den Kolbenraum der Filter und ggf. der Sammelbehälter für Sauggut anschließt. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Beschreibung des ersten Kanals in umgekehrter Strömungsrichtung des Saugstroms erfolgt. In Saugrichtung wird der mit Sauggut beladene Luftstrom über einen Saug einlass in das

Sauggerät eingesaugt und zunächst durch den Sammelbehälter geführt, wo sich der größte Teil des Saugguts abscheidet. Der Luftstrom wird dann im Saugbetrieb durch den Filter gesaugt, wo eine weitere Reinigung des Luftstroms erfolgt. Der Luftstrom wird anschließend durch den Kolbenraum in Richtung der Turbine geführt, wobei zwischen dem Kolbenraum bzw. der Motor-Öffnung auf der einen Seite und der Turbine bzw. dem Motoreinlass auf der anderen Seite ein Zwischenabschnitt des ersten Kanals angeordnet vorliegen kann. Aus Sicht der Motor-Öffnung kann ein Querschnitt des Zwischenabschnitts in Richtung der Turbine bzw. in Richtung des Motoreinlasses zunehmen, so dass ein Querschnitt des Zwischenabschnitts im Bereich des Motoreinlasses größer ist als im Bereich der Motor-Öffnung.

[0018] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Querschnitt bzw. die Querschnittsfläche des zweiten Kanals über seine Länge im Wesentlichen konstant ist. Mit anderen Worten weist der Bypass-Kanal an verschiedenen Stellen im Wesentlichen einen gleichen oder ähnlichen Querschnitt auf. Der zweite Kanal kann beispielsweise in dem Zwischenabschnitt des ersten Kanals beginnen oder - je nach Sichtweise - in diesen einmünden. Der zweite Kanal kann insbesondere so durch das Sauggerät verlaufen, dass der Bypass-Kanal den Kolben bzw. den Kolbenraum umgeht. Der Begriff «umgehen» bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der zweite oder Bypass-Kanal nicht durch den Kolbenraum geführt wird, sondern diesen gerade meidet. Es kann im Sinne der Erfindung aber auch bevorzugt sein, dass keine fixe räumliche Trennung zwischen dem Kolbenraum und dem zweiten Kanal besteht. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass keine direkte fluidische Verbindung zwischen dem Kolbenraum und dem zweiten Kanal des Sauggeräts besteht. Es kann aber auch bevorzugt sein, dass eine eingeschränkte, minimale fluidische Verbindung zwischen dem zweiten Kanal und dem Kolbenraum existiert. Während ein erstes Ende des Bypass-Kanals in den Zwischenabschnitt des ersten Kanals einmünden kann, mündet ein zweites Ende des Bypass-Kanals vorzugsweise in den Filter des Sauggeräts ein. Mit anderen Worten verbindet der zweite Kanal den ersten Saugkanal mit dem Filter, wobei es im Sinne der Erfindung ganz besonders bevorzugt ist, dass der zweite Kanal den Zwischenabschnitt des ersten Kanals mit dem Filter verbindet. Damit kann im Saugbetrieb des Sauggeräts ein kleiner Teil des Luftstroms durch den Bypass-Kanal fließen, während ein größerer Teil des Luftstroms durch den ersten Kanal strömen kann.

[0019] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass im Kolbenraum mindestens eine Anlagefläche vorgesehen ist, die die Bewegung des Kolbens von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung begrenzt. Wenn die Bewegung des Kolbens von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung eine Bewegung von oben nach unten darstellt, kann die mindestens eine Anlagefläche beispielweise auf einer Unterseite des Kolbenraums angeordnet vorliegen, so dass der Kolben von

der Anlagefläche abgebremst wird, wenn sich der Kolben zur Durchführung der Filterabreinigung von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung bewegt.

[0020] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Kolbenraum eine Kompressionszone aufweist, wobei sich die Kompressionszone zwischen der mindestens einen Anlagefläche und einer Motor-Öffnung des Kolbenraums erstreckt. Es ist im Sinne der Erfindung besonders bevorzugt, dass sich die Kompressionszone zwischen der mindestens einen Anlagefläche und einer Unterkante einer Motor-Öffnung des Kolbenraums erstreckt. In der Kompressionszone liegt das Kompressions- oder Luftvolumen vor, das durch die Bewegung des Kolbens komprimiert werden kann. Dieses Zusammendrücken oder Komprimieren des Kompressionsvolumens erfolgt vorzugsweise in einer sog. Kompressionsphase des Filterabreinigungsvorgangs, die vorzugsweise damit beginnt, dass der Kolben eine Bewegung von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung durchführt. Der Kolben überstreicht bei dieser Bewegung die Motor-Öffnung des Kolbenraums und verschließt diese. Dadurch wird der größere Teil des Saugstroms von der Turbine abgeschnitten, so dass er zum Erliegen kommt. Durch die Vorsehung des zweiten Kanals, der durch die Bewegung des Kolbens gerade nicht verschlossen wird, kann der Saugbetrieb auch bei verschlossenem ersten Kanal fortgesetzt werden. Daraus resultiert, dass der Saugbetrieb durch den Verschluss der Motor-Öffnung durch den Kolben bzw. seine Bewegung so wenig eingeschränkt wird, so dass der Saugbetrieb für den Nutzer während der Filterabreinigung fast unbemerkt fortgesetzt werden kann.

[0021] Wenn sich der Kolben von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung bewegt und die Motor-Öffnung zwischen erstem Kanal und Kolbenraum verschließt, wird der Saugbetrieb durch den ersten Kanal unterbrochen. Der Kolben beendet seine Bewegung nach Überstreichen und Verschließen der Motor-Öffnung aber nicht, sondern der Kolben setzt seine Bewegung in Richtung des Filters fort. Diese Bewegung erfolgt vorzugsweise sehr rasch bzw. schlagartig, so dass dabei die Luft in der Kompressionszone durch die Kolbenbewegung verdichtet, d.h. komprimiert wird. Durch die fortgesetzte Kolbenbewegung wird diese komprimierte Luft durch den Filter des Sauggeräts geschoben, wobei dieser Vorgang im Sinne der Erfindung bevorzugt als «Stoß» bezeichnet wird. Dieser Stoß bewirkt zum einen eine Rückspülung des Filters, d.h. eine Luftströmung durch den Filter in einer Richtung, die der Richtung des Saugstroms im Saugbetrieb entgegengesetzt ist. Darüber hinaus bewirkt der Stoß eine mechanische Erschütterung des Filters. Durch diese Doppelwirkung des Stoßes kann eine besonders wirkungsvolle Filterabreinigung bereitgestellt werden, obwohl nur ein Kolben und eine sehr geringe Menge Rückspülluft eingesetzt werden. Die Fortsetzung der Kolbenbewegung über den Motor-Öffnung hinaus erfolgt über eine Länge h, die vorzugsweise als «Höhe der Kompressionszone» bezeichnet

wird. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass sich der Kolben bei der Bewegung von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigungs-Stellung um eine Länge L bewegt, wobei die Länge L mindestens einer Summe des Durchmessers der Motor-Öffnung und der Höhe der Kompressionszone entspricht.

[0022] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass eine Höhe h der Kompressionszone [in mm] in einem Bereich von kleiner als $(1/1.500 \cdot \text{mm})$ einer Querschnittsfläche des Kolbens [in mm^2] liegt. Vorzugsweise wird die Höhe der Kompressionszone zwischen der mindestens einen Anlagefläche und der Unterkante der Motor-Öffnung des Kolbenraums gemessen (vgl. Figuren). Es war vollkommen überraschend, dass mit einer so geringen Höhe der Kompressionszone und mit nur einem einzigen Kolben ein so starker Druckstoß erzeugt werden kann, dass eine effektive Filterabreinigung ermöglicht wird. In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die Höhe der Kompressionszone beispielsweise in einem Bereich von 2 - 17 mm liegen, während die Querschnittsfläche des Kolbens ("Kolbenfläche») beispielsweise bei 250 cm^2 bzw. 25.000 mm^2 liegen kann. Damit entspricht die Höhe h der Kompressionszone weniger als $1/1.500$ der Kolbenfläche, unter Berücksichtigung der entsprechenden bzw. gleichen Maßeinheiten. Bei diesem Vergleich werden insbesondere die Höhe h der Kompressionszone in der Einheit mm mit der Kolbenfläche in der Einheit mm^2 miteinander verglichen.

[0023] In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines vorgeschlagenen Sauggeräts. Die für das Sauggerät eingeführten Begriffe, Definitionen und technischen Vorteile gelten vorzugsweise für das Betriebsverfahren für das Sauggerät analog. Das Betriebsverfahren ist durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet:

a) Bereitstellung des Sauggeräts und Betrieb des Sauggeräts in einem Saugbetrieb,

b) Durchführung eines Filterabreinigungsvorgangs, indem sich ein Kolben aus einer Saugbetrieb-Stellung in eine Filterabreinigung-Stellung bewegt, wobei durch diese Bewegung ein erster Kanal verschlossen wird, so dass Luft zwischen dem Kolben und einem Filter so komprimiert wird, dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter gepresst und der Filter auf diese Weise abgereinigt wird.

[0024] Mit anderen Worten umfasst das Verfahren neben der Bereitstellung des Sauggeräts und seinem Betrieb in einem Saugbetrieb insbesondere auch eine Bewegung des Kolbens von einer Saugbetrieb-Stellung in eine Filterabreinigung-Stellung, wobei durch diese Bewegung des Kolbens die Filterabreinigung initiiert wird. Durch die Bewegung des Kolbens wird der erste Kanal, der während des Saugbetriebs den größeren Teil des Saugstroms aufnimmt, verschlossen, so dass der Saugbetrieb während der Filterabreinigung durch einen zweiten

Kanal aufrechterhalten werden kann. Der Filterabreinigungsvorgang beginnt vorzugsweise mit dem Verschluss der Motor-Öffnung des Kolbenraums, wodurch der erste Kanal verschlossen wird. Es schließt sich vorzugsweise die Kompressionsphase an, bei der die Luft im Kompressionsvolumen des Kolbenraums zusammengedrückt und durch den Filter geschoben wird. Nach Abschluss des Filterabreinigungsvorgangs bewegt sich der Kolben wieder in seine Ausgangslage, die vorzugsweise der Saugbetrieb-Stellung des Kolbens entspricht. Es war vollkommen überraschend, dass mit der Erfindung ein effektiver Saugbetrieb während der Filterabreinigung aufrecht erhalten, aber gleichzeitig auch eine wirksame Filterabreinigung bereitgestellt werden kann.

[0025] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass im Saugbetrieb ein größerer Anteil eines Saugstroms durch den ersten Kanal strömt und ein kleinerer Anteil des Saugstroms durch einen zweiten Kanal strömt. Vorzugsweise ist der zweite Kanal als Bypass-Kanal ausgebildet, wobei der zweite Kanal insbesondere dazu eingerichtet ist, den Kolbenraum des Sauggeräts zu umgehen bzw. den Kolbenraum zu meiden.

[0026] Vorzugsweise strömt der Saugstrom während des Saugbetriebs des Sauggeräts durch den ersten und durch einen zweiten Kanal, wobei ein größerer Anteil des Saugstroms durch den breiteren, d.h. größeren ersten Kanal fließt, während ein kleinerer Anteil des Saugstroms durch den zweiten Kanal fließt, der vorzugsweise einen kleineren Querschnitt aufweist als der erste Kanal. Dadurch unterscheidet sich der Saugbetrieb des Sauggeräts von der Durchführung einer Filterabreinigung ("Filterabreinigungsvorgang") vorzugsweise dadurch, dass im Saugbetrieb der Saugstrom durch den Saugkanal und den Bypass-Kanal fließt, während im Laufe eines Filterabreinigungsvorgangs der Saugstrom lediglich durch den zweiten Kanal, d.h. den Bypass-Kanal, strömt. Dieses Abschalten des ersten Kanals, d.h. des Saugkanals, wird insbesondere durch die Bewegung des einen Kolbens bewirkt, der sich in einem Kolbenraum des Sauggeräts hin- und herbewegen kann. Je nach Ausgestaltung des Kolbenraums kann es sich dabei um eine Oben-Unten- (d.h. eine Aufwärts-Abwärts-) oder um eine Seitwärts-Bewegung des Kolbens handeln. Der Kolben ist vorzugsweise dazu eingerichtet, eine Linear-Bewegung auszuführen, um einen Filterabreinigungsvorgang zu starten bzw. durchzuführen. Durch die Bewegung des Kolbens kann der erste Kanal verschlossen werden, so dass keine fluidische Verbindung mehr besteht zwischen dem Motor des Sauggeräts und dem Filter. Dazu kann der Kolben über die Motor-Öffnung des Kolbenraums streichen, wodurch die Motor-Öffnung und damit der erste Kanal verschlossen werden. Auf diese Weise besteht keine Saugströmung mehr, die durch den ersten Kanal strömt. Der Saugbetrieb des Sauggeräts wird während eines Filterabreinigungsvorgang, d.h. in der Filterabreinigungsphase, durch den zweiten Kanal aufrechterhalten, der vorzugsweise den Kolbenraum umgeht. Der zweite Kanal stellt einen Bypass bzw. eine gezielte Um-

gehung des Kolbenraums des Sauggeräts dar. Dies wird vorteilhafterweise dadurch ermöglicht, dass der zweite Kanal beispielsweise außen an dem Kolbenraum vorbei geführt wird.

[0027] Die Formulierung, dass der Saugbetrieb durch den Bypass-Kanal aufrechterhalten wird, ist kein Widerspruch zu der Aussage, dass der Saugstrom während des Saugbetriebs des Sauggeräts durch den ersten und durch einen zweiten Kanal strömt, während im Laufe eines Filterabreinigungsvorgangs der Saugstrom lediglich durch den zweiten Kanal, d.h. den Bypass-Kanal, strömt. Der Saugbetrieb bzw. die Saugphase des Sauggeräts ist vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass das Sauggerät nur saugt, aber der Filter nicht abgereinigt wird. Die Filterabreinigungsphase des Sauggeräts ist vorzugsweise dadurch gekennzeichnet, dass der Filter des Sauggeräts abgereinigt wird, während der Saugbetrieb des Sauggeräts durch den zweiten oder Bypass-Kanal - quasi in einem Sonderbetrieb - aufrechterhalten wird. Dieses Aufrechterhalten des Saugbetriebs während der Durchführung eines Filterabreinigungsvorgangs stellt einen besonderen Vorteil der Erfindung dar.

[0028] Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Kolben pneumatisch und/oder mechanisch in eine Ausgangsposition zurückgeführt wird. Der Kolben wird insbesondere nach Abschluss des Filterabreinigungsvorgangs wieder in seine Ausgangsposition zurückbefördert. Die Ausgangsposition entspricht vorzugsweise der Saugbetrieb-Stellung des Kolbens. Die Rückführung des Kolbens kann auf unterschiedliche Weisen erfolgen. Beispielsweise kann die Rückführung des Kolbens auf mechanische Weise erfolgen. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann der Kolben auf eine pneumatische Weise in seine Ausgangsposition zurückbefördert werden. Die Rückführung des Kolbens in seine Ausgangsposition stellt insbesondere eine Gegenbewegung dar zu der Bewegung, mit der der Kolben aus der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigungs-Stellung befördert wird. Mit anderen Worten wird der Kolben durch die Rückführung von der Filterabreinigungs-Stellung in die Saugbetrieb-Stellung zurückbefördert, wobei die Saugbetrieb-Stellung die Ausgangsposition des Kolbens darstellt.

[0029] 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.

[0030] In den Figuren sind gleiche und gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Es zeigen:

Fig. 1 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung des Sauggeräts im Saugbetrieb

Fig. 2 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung des Sauggeräts zu Beginn der Filterabreinigung

Fig. 3 Ansicht einer bevorzugten Ausgestaltung des Sauggeräts während der Filterabreinigung

Ausführungsbeispiele und Figurenbeschreibung:

[0031] Figur 1 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung des Sauggeräts 10 im Saugbetrieb. Das Sauggerät 10 kann als Staubsauger oder als Industrietaubsauger ausgebildet sein und umfasst einen Motor 16, der einen Luft- oder Saugstrom 18 erzeugt. Das Sauggerät 10 kann aus einem Oberteil (Saugkopf) und einem Unterteil bestehen, wobei das Unterteil des Sauggeräts 10 einen Sammelbehälter 12 für Sauggut 14, wie Staub, umfassen kann. In dem Sauggerät 10 kann eine Öffnung vorgesehen sein (nicht dargestellt), die mit einem Saugschlauch (nicht dargestellt) verbunden werden kann. Der Saugschlauch kann mit einer Bodendüse oder einer Werkzeugmaschine (nicht dargestellt) verbunden werden, so dass mit dem Sauggerät 10 ein Boden gereinigt oder Staub, der bei der Arbeit mit der Werkzeugmaschine entsteht, aufgesaugt werden kann. Der Staub 14 wird mithilfe des Saugstroms 18 in das Sauggerät 10 eingesaugt, wobei sich ein großer Teil des Staubs 14 in dem Sammelbehälter 12 ablagern kann. Der Saugstrom 18 wird innerhalb des Sauggeräts 10 weiter durch einen Filter 20 geführt, wobei der Saugstrom 18 durch den Filter 20 weiter gereinigt wird. Bei Durchgang des Saugstroms 18 durch den Filter 20 können einzelne Staubpartikel 14 in dem Filter hängen bleiben, so dass diese Staubpartikel 14 aus dem Luftstrom 18 herausgefiltert werden. Bei starker Staubbelastung kann sich der Filter 20 des Sauggeräts 10 zusetzen, wodurch die Leistungsfähigkeit des Sauggeräts 10 bzw. seine Saugstärke vermindert sein kann. Im Bereich der Industrietaubsauger ist es daher bekannt, den oder die Filter 20 des Sauggeräts 10 regelmäßig abzureinigen. Im Kontext der vorliegenden Erfindung wird dazu vorgeschlagen, dass ein Kolben 22 in Richtung des Filters 20 bewegt wird. Diese Bewegung des Kolbens 22 ist in Figur 2 durch einen Pfeil mit dem Buchstaben «v» gekennzeichnet. Der Kolben 22 kann sich insbesondere linear in einem Kolbenraum 26 bewegen und an seiner Unterseite eine Kolbenfläche 42 mit einer bestimmten Querschnittsfläche aufweisen. Wenn sich der Kolben 22 bei Durchführung beispielsweise von oben nach unten in dem Kolbenraum 26 bewegt, kann in einer Kompressionszone (siehe Fig. 2) die in der Kompressionszone 38 befindliche Luft zusammengedrückt bzw. komprimiert werden. Dies insbesondere dadurch, dass der Filter 20 zunächst einen Widerstand für die in der Kompressionszone 38 befindliche Luft darstellt, wobei dieser Widerstand aber durch die Bewegung des Kolbens 22 nach unten und die Erhöhung des Drucks auf die Luft überwunden werden kann. Durch die fortgesetzte Bewegung des Kolbens 22 kann die komprimierte Luft stoßartig durch den Filter 20 gedrückt werden. Dadurch werden vorteilhafterweise zwei Wirkungen erreicht: zum einen kommt es zu einer sog. Rückspülung des Filters 20, d.h. Luft wird in umgekehrter Saugrichtung durch den

Filter 20 geleitet. Zum anderen kommt es durch den Durchgang des Stoßes komprimierter Luft zu einer mechanischen Erschütterung des Filters 20. Beide Wirkungen der Kolbenbewegung führen zu einer wirksamen Abreinigung des Filters 20, wobei etwaiger anhaftender Filterkuchen von dem Filter 20 gelöst werden kann und in den Sammelbehälter 12 fällt.

[0032] Mit der Erfindung wird aber nicht nur eine wirksame Filterabreinigung bereitgestellt. Durch eine im Folgenden beschriebene Anordnung eines ersten Kanals 24 und eines zweiten Kanals 28 kann der Saugbetrieb des Sauggeräts 10 auch während der Durchführung einer Filterabreinigung aufrechterhalten werden. Der erste Kanal 24, der im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als «Saugkanal» bezeichnet wird, ist dazu eingerichtet, einen größeren Anteil 18a des Saugstroms 18 aufzunehmen. Der zweite Kanal 28, der im Sinne der Erfindung bevorzugt auch als «Bypass-Kanal» bezeichnet wird, ist dazu eingerichtet, einen kleineren Anteil 18b des Saugstroms 18 aufzunehmen. Der größere Anteil 18a des Saugstroms 18 ist in Figur 1 mit einer stärkeren gestrichelten Linie dargestellt als der kleinere Anteil 18b des Saugstroms 18. Der kleinere Anteil 18b und der größere Anteil 18a bilden zusammen den Saugstrom 18, wie mit der geschweiften Klammer in Figur 1 zum Ausdruck gebracht wird. Der größere Anteil 18a des Saugstroms 18 wird im ersten Kanal 24 vom Filter 20 in Richtung des Motors 16 bzw. der Turbine (nicht dargestellt) des Sauggeräts 10 geführt. Dabei passiert der Saugstrom 18a im Saugbetrieb den Kolbenraum 26 und verlässt den Kolbenraum 26 durch eine Motor-Öffnung 40, wobei die Motor-Öffnung 40 einen Durchmesser d aufweist. Zwischen dem Kolbenraum 26 und dem Motor 16 kann ein Zwischenabschnitt 44 des ersten Kanals 24 angeordnet vorliegen (vgl. Figur 3), durch den der größere Teil 18a des Saugstroms 18 geführt wird. Am Ende des Zwischenabschnitts 44 befindet sich ein Motoreinlass 34, der eine Querschnittsfläche 32 aufweist. Mit anderen Worten kann der Zwischenabschnitt 44 turbinenseitig von dem Motoreinlass 34 begrenzt werden, während der Zwischenabschnitt 44 auf Seiten des Kolbenraums 26 von der Motor-Öffnung 40 begrenzt wird. Somit erstreckt sich der Zwischenabschnitt 44 zwischen der Motor-Öffnung 40 auf der einen Seite und dem Motoreinlass 34 auf der anderen Seite. Der Zwischenabschnitt 44 kann ein sich verjüngendes Profil aufweisen, wobei ein Querschnitt 32 des Motoreinlasses 34 größer sein kann als eine Querschnittsfläche der Motor-Öffnung 40, wobei die Motor-Öffnung 40 einen Durchmesser d aufweist. Das bedeutet im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass der Querschnitt des ersten Kanals 24 bzw. seines Zwischenabschnitts 44 im Bereich des Motoreinlasses 34 größer ist als ein Querschnitt des ersten Kanals 24 bzw. seines Zwischenabschnitts 44 im Bereich der Motor-Öffnung 40, wobei die Motor-Öffnung 40 den Übergang zwischen dem Zwischenabschnitt 44 oder dem Motor 16 auf der einen Seite und dem Kolbenraum 26 auf der anderen Seite markiert bzw. bildet. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwie-

sen, wenn die Querschnittsfläche 30 des zweiten Kanals 28 deutlich kleiner ist als die Querschnittsfläche 32 des Motoreinlasses 34. Vorzugsweise kann die Größe der Querschnittsfläche 30 des zweiten Kanals 28 in einem Bereich von 3 - 10 % von einer Querschnittsfläche 32 des Motoreinlasses 34 liegen. Wenn die Querschnittsfläche 32 des Motoreinlasses 34 beispielsweise 100 cm² beträgt, kann die Querschnittsfläche 30 des zweiten Kanals 28 beispielsweise in einem Bereich zwischen 3 und 10 cm² liegen. Es hat sich gezeigt, dass durch ein solches Verhältnis der Querschnittsflächen eine gute Aufteilung zwischen dem größeren Teil 18a und dem kleineren Teil 18b des Saugstroms 18 erreicht werden kann. Dadurch kann einerseits eine wirksame Rückspülung des Filters 20 zum Zwecke der Filterabreinigung erreicht werden und andererseits der Saugbetrieb des Sauggeräts 10 über den zweiten Kanal 28 in einem Maße aufrecht erhalten werden, dass weiter Sauggut 14 mit einer ausreichenden Saugkraft in das Sauggerät 10 eingesaugt werden kann.

[0033] Das Sauggerät 10 kann neben dem ersten Kanal 24 einen zweiten Kanal 28 aufweisen, der sich beispielsweise zwischen dem Zwischenabschnitt 44 und dem Filter 20 erstreckt. Der zweite Kanal 28 ist insbesondere als Bypass-Kanal ausgebildet, um den Kolbenraum 26 zu umgehen und einen kleineren Teil des Saugstroms 18b an dem Kolbenraum 26 vorbei vom Filter 20 zur Turbine bzw. zum Motor 16 des Sauggeräts 10 zu leiten. Durch die Vorsehung des zweiten Kanals 28 kann der Saugbetrieb auch dann aufrechterhalten werden, wenn der Filter 20 des Sauggeräts 10 abgereinigt wird. Der erste Kanal 24 wird während der Filterabreinigung vorzugsweise verschlossen, und zwar durch den Kolben 22, der sich, um eine Filterabreinigung zu starten, im Kolbenraum 26 von einer Saugbetrieb-Stellung in eine Filterabreinigung-Stellung bewegt. Mit anderen Worten ist der Kolben 22 dazu eingerichtet, eine Filterabreinigung zu starten, indem sich der Kolben 22 von einer Saugbetrieb-Stellung in eine Filterabreinigung-Stellung bewegt. Dazu kann sicher der Kolben 22 beispielsweise von einer höhergelegenen Saugbetrieb-Stellung in eine tiefergelegene Filterabreinigung-Stellung bewegen, d.h. eine Bewegung von oben nach unten, der Schwerkraft folgend, ausführen. Figur 1 zeigt insbesondere ein Sauggerät 10, bei dem der Kolben 22 im Kolbenraum 26 in der Saugbetrieb-Stellung vorliegt. Das bedeutet in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung, dass der Kolben 22 im Saugbetrieb in einem oberen Bereich des Kolbenraums 26 angeordnet vorliegt. Der größere Teil 18a des Saugstroms 18 kann nur in der Saugbetrieb-Stellung des Kolbens 22 fließen, während der kleinere Teil 18b des Saugstroms 18 sowohl in der Saugbetrieb-Stellung (Figur 1), als auch in er Zwischenstellung (Figur 2), als auch in der Filterabreinigungs-Stellung (Figur 3) des Kolbens 22 strömen kann. Die Strömung des größeren Teils 18a des Saugstroms 18 durch den ersten Kanal 24 wird insbesondere durch die Abwärtsbewegung de Kolbens 22

unterbrochen, mit der die Filterabreinigung initiiert wird. Vorzugsweise fließt im Kontext der vorliegenden Erfindung während der Filterabreinigung lediglich ein sehr viel kleinerer Saugstrom 18 im Vergleich zum Saugbetrieb.

[0034] Wenn sich der Kolben 22 aus der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung bewegt, überstreicht der Kolben 22 vorzugsweise die Motor-Öffnung 40 des Kolbenraums 26 und verschließt die Motor-Öffnung 40 dadurch. Auf diese Weise kommt der Saugstrom 18a durch den ersten Kanal 24 zum Erliegen, während der Saugstrom 18b durch zweiten Kanal 28 weiter strömen kann. Der zweite Kanal 28 weist über seine Länge in dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung einen im Wesentlichen konstanten Durchmesser auf. Dadurch ist auch die Querschnittsfläche 30 des zweiten Kanals 28 über seine Länge im Wesentlichen konstant.

[0035] Die Situation, dass sich der Kolben 22 nach unten bewegt und die Motor-Öffnung 40 des Kolbenraums 26 verschließt, wird in Figur 2 dargestellt. Die (Abwärts-)Bewegung des Kolbens 22 wird insbesondere durch den nach unten weisenden Pfeil symbolisiert, der mit dem Buchstaben «v» gekennzeichnet ist. Figur 2 zeigt somit eine Zwischenstellung des Kolbens 22, die sich zwischen der Saugbetrieb-Stellung und der Filterabreinigung-Stellung befindet. In dieser Zwischenstellung befindet sich unterhalb des Kolbens 22 bzw. der Kolbenfläche 42 die Kompressionszone 38, die ein Kompressionsvolumen umfasst. Das Kompressionsvolumen wird von der Luft, die sich in diesem unteren Bereich des Kolbenraums 26 befindet, gebildet. Mit anderen Worten kann ein unterer Bereich des Kolbenraums 26, der sich zwischen dem Filter 20 und dem Kolben 22 bzw. der Kolbenfläche 42 erstreckt, die Kompressionszone 38 bilden, die eine bestimmte Menge Luft umfasst, die durch die fortgesetzte Bewegung des Kolbens 22 - in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel: in eine Raumrichtung nach unten - zusammengedrückt werden kann. Die Luft in der Kompressionszone 38 wird dadurch komprimiert. Die Raumrichtungen O (nach oben) und U (nach unten) werden in Figur 2 durch den Doppelpfeil symbolisiert, wobei die Spitzen des Doppelpfeils in die Raumrichtung nach oben (O) oder in die Raumrichtung nach unten (U) zeigen.

[0036] Die Kompressionszone 38 weist eine Höhe h auf, wobei die Höhe h beispielsweise dem Abstand zwischen der mindestens einen Anlagefläche 36 und der Unterkante der Motor-Öffnung 40 entsprechen kann. Mit anderen Worten kann sich die Kompressionszone 38 in der Oben-Unten-Ausrichtung zwischen der Motor-Öffnung 40 (oben) und der mindestens einen Anlagefläche 36 (unten) erstrecken. Es ist im Sinne der Erfindung bevorzugt, dass die Höhe h der Kompressionszone 38 in einem Bereich von kleiner als 1/1.500-mm einer Querschnittsfläche 42 des Kolbens 22 liegt. Die Höhe h der Kompressionszone 38 wird in der Einheit Millimeter [mm] angegeben, während die Querschnittsfläche 42 des Kolbens 22 in der Einheit Quadrat-Millimeter [mm²] ange-

geben wird. Die optimale Höhe h der Kompressionszone 38 in der Einheit mm kann somit bestimmt werden, indem die Fläche des Kolbens (in der Einheit mm^2) mit dem Faktor ($1/1.500\text{-mm}$) multipliziert wird. Die Bewegung des Kolbens 22 hat beispielsweise eine Länge L , die in Figur 1 dargestellt wird. Die Länge L der Bewegung des Kolbens 22 kann der Summe der Höhe h der Kompressionszone 38 und dem Durchmesser d der Motor-Öffnung 40 entsprechen, also $L = h + d$.

[0037] Wenn sich der Kolben 22 im Kolbenraum 26 weiter nach unten, in Richtung des Filters 22, bewegt, schiebt der Kolben 22 die komprimierte Luft vor sich her. Die komprimierte Luft bildet einen Druckluftstoß, der sich durch den Filter 20 bewegen und auf diese Weise den Filter 20 abreinigen kann. Der Druckluftstoß oder Druckluftimpuls wirkt dabei auf zwei Weisen: zum einen führt der Druckluftstoß zu einer Rückspülung des Filters 20, so dass etwaiger Filterkuchen gelöst wird und in den Sammelbehälter 12 des Sauggeräts 10 fallen kann. Zum anderen kann der Druckluftstoß eine mechanische Erschütterung des Filters 20 bewirken, die ebenfalls dazu führen kann, dass sich ggf. anhaftender Filterkuchen vom Filter 20 löst.

[0038] Die Bewegung des Kolbens 22 endet, wenn der Kolben 22 an der mindestens einen Anlagefläche 36 anschlägt und dadurch zum Halten kommt. Der Kolben 22 hat dann seine Filterabreinigung-Stellung erreicht. Die Filterabreinigung-Stellung des Kolbens 22 wird in Figur 3 darstellt.

[0039] Der zweite Kanal 28 wird vorteilhafterweise durch die Abwärtsbewegung des Kolbens 22 nicht verschlossen. Dafür sorgen die Auflageflächen 36, die beispielsweise oberhalb des Filters 20 im Kolbenraum 26 vorgesehen sein können. Die Auflage- oder Anlageflächen 36 bremsen die Bewegung des Kolbens 22 ab, so dass der Kolben 22 auf den Auflageflächen 36 zu Liegen kommt. In dieser Filterabreinigung-Stellung des Kolbens 22 kann nur der kleinere Teil 18b des Saugstroms 18 fließen, wobei über diesen kleineren Teil 18b des Saugstroms 18 des Saugbetriebs des Sauggeräts 10 aufrechterhalten werden kann und das Sauggerät 10 auch während der Filterabreinigung weiter zum Einsaugen von Sauggut 14 verwendet werden kann. Nach Abschluss der Filterabreinigung kann der Kolben 22 pneumatisch und/oder mechanisch in seine Ausgangsposition zurückgeführt werden, wobei die Ausgangsposition vorzugsweise der Saugbetrieb-Stellung des Kolbens 22 entspricht.

[0040] Figur 2 zeigt eine mögliche Ausgestaltung des Sauggeräts 10 zu Beginn der Filterabreinigung, wobei sich der Kolben 22 in einer Zwischenstellung befindet, während Figur 3 eine mögliche Ausgestaltung des Sauggeräts 10 während der Filterabreinigung zeigt, wobei sich der Kolben 22 in einer Filterabreinigung-Stellung befindet.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	10	Sauggerät
	12	Sammelbehälter
	14	Sauggut
	16	Motor
	18	Saugstrom
10	18a	größerer Teil des Saugstroms
	18b	kleinerer Teil des Saugstroms
	20	Filter
	22	Kolben
	24	erster Kanal
15	26	Kolbenraum
	28	zweiter Kanal
	30	Querschnittsfläche des zweiten Kanals
	32	Querschnittsfläche des Motoreinlasses
	34	Motoreinlass
20	36	Anlagefläche
	38	Kompressionszone
	40	Motor-Öffnung des Kolbenraums
	42	Querschnittsfläche des Kolbens
	44	Zwischenabschnitt
25	h	Höhe der Kompressionszone
	d	Durchmesser der Motor-Öffnung
	L	Länge der Bewegung des Kolbens
	v	Bewegung des Kolbens
	O	Raumrichtung nach oben
30	U	Raumrichtung nach unten

Patentansprüche

- 35 1. Sauggerät (10) mit einem Sammelbehälter (12) zur Aufnahme von Sauggut (14), mit einem Filter (20) zum Reinigen des Saugstroms (18) und mit einem Motor (16) zum Antrieb einer Turbine, wobei die Turbine dazu eingerichtet ist, einen Unterdruck und damit einen Saugstrom (18) zum Einsaugen des Saugguts (14) zu erzeugen,
- 40 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sauggerät (10) einen Kolben (22) aufweist, der zur Durchführung einer Filterabreinigung beweglich ausgebildet ist und in einer Saugbetrieb-Stellung einen ersten Kanal (24) freigibt und durch eine Bewegung in eine Filterabreinigungs-Stellung den ersten Kanal (24) verschließt, wobei Luft zwischen dem Kolben (22) und dem Filter (20) so komprimiert wird,
- 45 dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter (20) gepresst und der Filter (20) auf diese Weise abgereinigt wird.
- 50 2. Sauggerät (10) nach Anspruch 1
- 55 **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kanal (24) zwischen dem Motor (16) des Sauggeräts (10) und dem Filter (20) angeordnet vorliegt, wobei der erste Kanal (24) als Saugkanal aus-

- gebildet ist und zumindest abschnittsweise durch einen Kolbenraum (26) des Sauggeräts (10) verläuft.
3. Sauggerät (10) nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sauggerät (10) einen zweiten Kanal (28) umfasst, der als Bypass-Kanal ausgebildet ist, wobei der zweite Kanal (28) dazu eingerichtet ist, den Kolben (22) und/oder den Kolbenraum (26) des Sauggeräts (10) zu umgehen.
4. Sauggerät (10) nach Anspruch 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugbetrieb während einer Filterabreinigung durch den zweiten Kanal (28) aufrechterhalten wird.
5. Sauggerät (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Größe einer Querschnittsfläche (30) des zweiten Kanals (28) in einem Bereich von 1 - 25 %, bevorzugt in einem Bereich von 2 - 15 % und am meisten bevorzugt in einem Bereich von 3 - 10 % einer Querschnittsfläche (32) eines Motoreinlasses (34) liegt.
6. Sauggerät (10) nach Anspruch 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motoreinlass (34) den ersten Kanal (24) turbineseitig begrenzt.
7. Sauggerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kolbenraum (26) mindestens eine Anlagefläche (36) vorgesehen ist, die die Bewegung des Kolbens (22) von der Saugbetrieb-Stellung in die Filterabreinigung-Stellung begrenzt.
8. Sauggerät (10) nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolbenraum (26) eine Kompressionszone (38) aufweist, wobei sich die Kompressionszone (38) zwischen der mindestens einen Anlagefläche (36) und einer Motor-Öffnung (40) des Kolbenraums (26) erstreckt.
9. Sauggerät (10) nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Höhe h der Kompressionszone (38) in einem Bereich von kleiner als $(1/1.500 \cdot \text{mm})$ einer Querschnittsfläche (42) des Kolbens (22) liegt.
10. Sauggerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge der Bewegung des Kolbens (22) größer oder gleich einer Summe aus der Höhe h der Kompressionszone (38) und einem Durchmesser d der Motor-Öffnung (40) ist.
11. Sauggerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sauggerät (10) einen Zwischenabschnitt (44) aufweist, der zwischen Motor (16) und Kolbenraum (26) angeordnet vorliegt, wobei der Zwischenabschnitt (44) einen Teilabschnitt des ersten Kanals (24) bildet.
12. Verfahren zum Betrieb eines Sauggeräts (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:**
- a) Bereitstellung des Sauggeräts (10) und Betrieb des Sauggeräts (10) in einem Saugbetrieb,
b) Durchführung eines Filterabreinigungsvorgangs, indem sich ein Kolben (22) aus einer Saugbetrieb-Stellung in eine Filterabreinigung-Stellung bewegt, wobei durch diese Bewegung ein erster Kanal (24) verschlossen wird, so dass Luft zwischen dem Kolben (22) und einem Filter (20) so komprimiert wird, dass ein Stoß komprimierter Luft durch den Filter (20) gepresst und der Filter (20) auf diese Weise abgereinigt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** im Saugbetrieb ein größerer Anteil eines Saugstroms (18) durch den ersten Kanal (24) strömt und ein kleinerer Anteil des Saugstroms (18) durch einen zweiten Kanal (28) strömt,
14. Verfahren nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugbetrieb während des Filterabreinigungsvorgangs durch den zweiten Kanal (28) aufrechterhalten wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (22) pneumatisch und/oder mechanisch in eine Ausgangsposition zurückgeführt wird.

Fig. 1

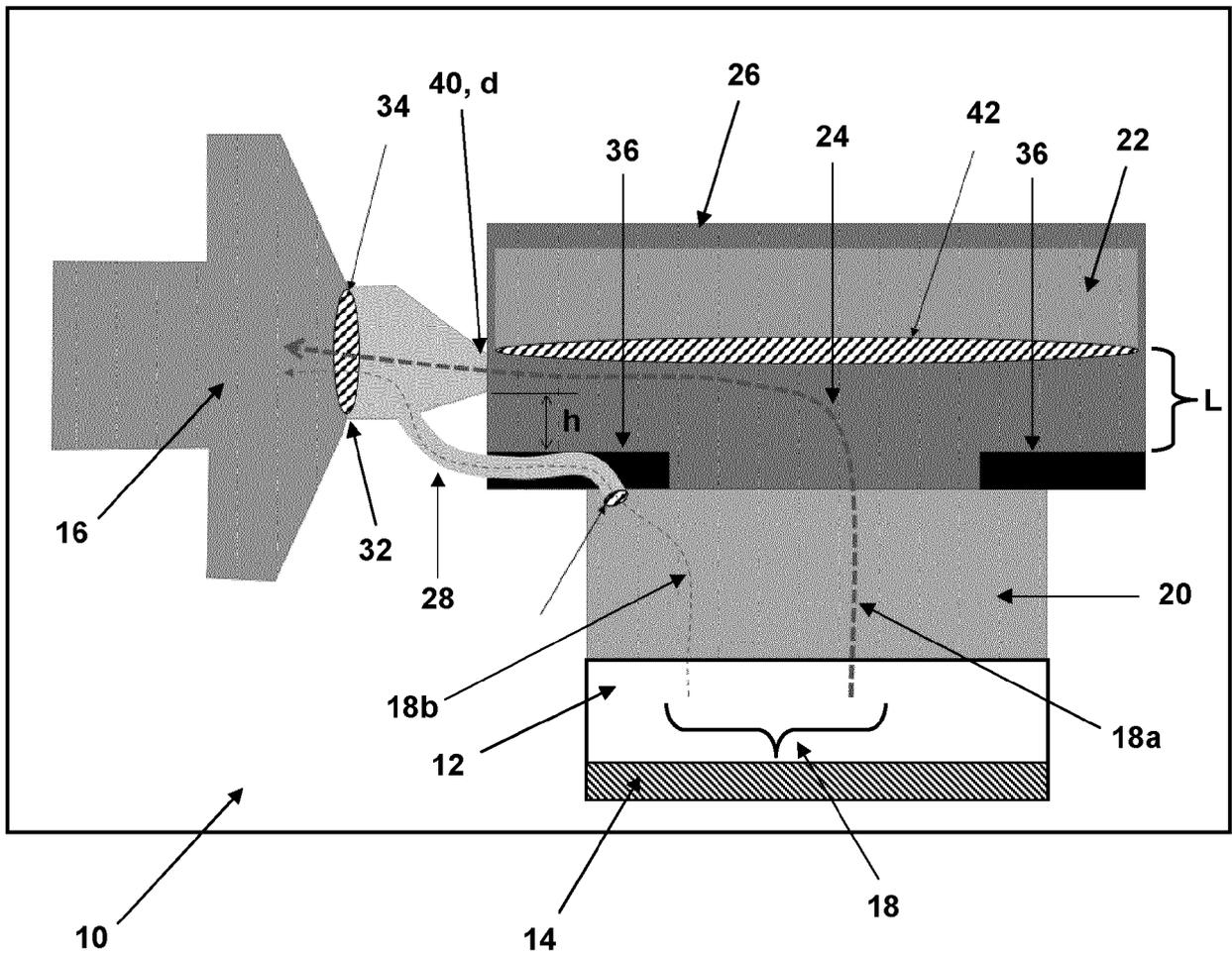


Fig. 2

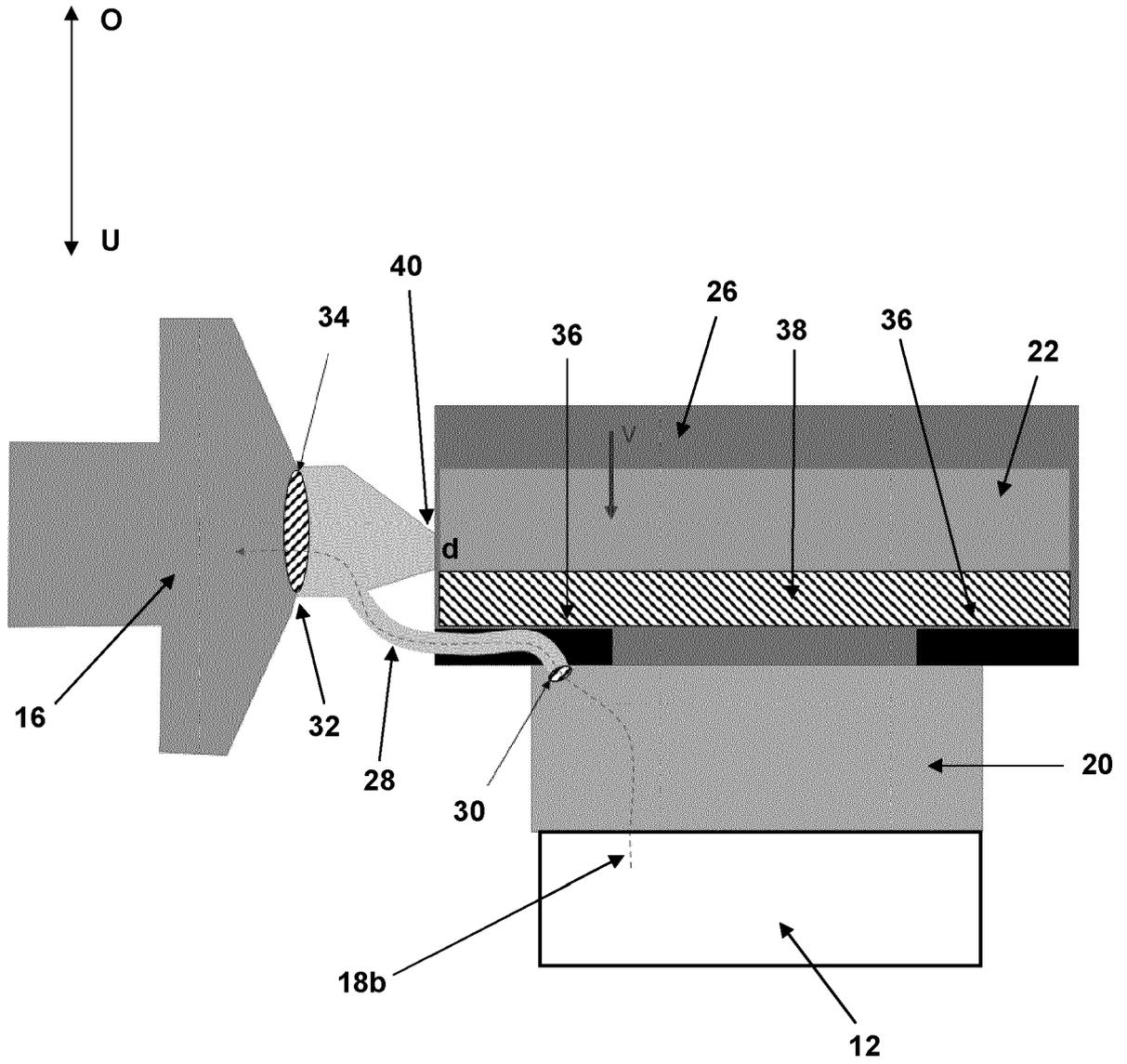
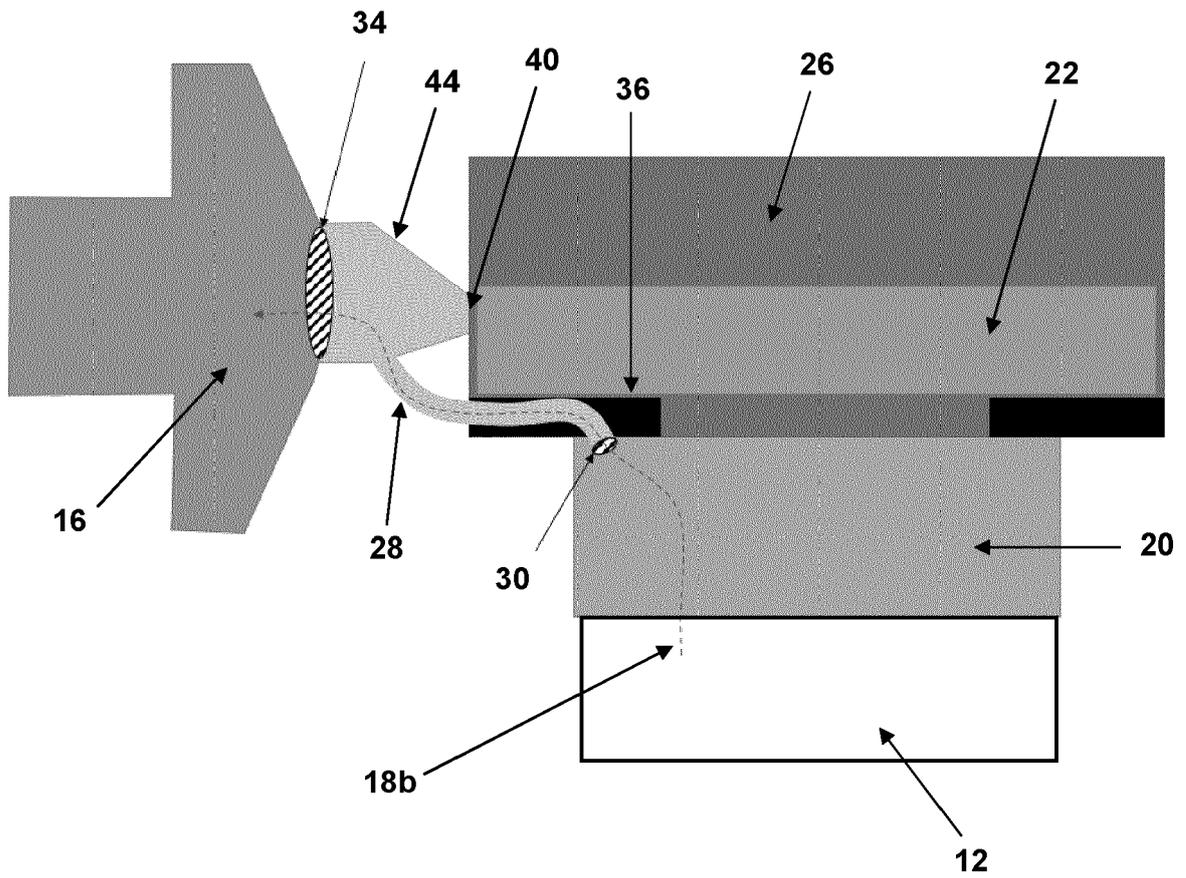


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 16 8715

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 A	WO 2022/063605 A1 (HILTI AG [LI]) 31. März 2022 (2022-03-31) * Seite 17 - Seite 22; Abbildungen 1-5 * -----	1-4, 6-8, 11-15 5, 9, 10	INV. A47L9/20
X	EP 3 420 874 A1 (HILTI AG [LI]) 2. Januar 2019 (2019-01-02) * Absatz [0034] - Absatz [0044]; Abbildungen 1-5 * -----	1-4, 6-8, 11-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2023	Prüfer Rippel, Andreas
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 : mündliche 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 16 8715

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

14-07-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2022063605 A1	31-03-2022	EP 3973838 A1	30-03-2022
			EP 4216784 A1	02-08-2023
15			EP 4216785 A1	02-08-2023
			WO 2022063605 A1	31-03-2022
			WO 2022063606 A1	31-03-2022

	EP 3420874 A1	02-01-2019	CN 110799077 A	14-02-2020
20			DK 3644816 T3	28-06-2021
			EP 3420874 A1	02-01-2019
			EP 3644816 A1	06-05-2020
			EP 3851013 A1	21-07-2021
			JP 6845950 B2	24-03-2021
25			JP 2020525226 A	27-08-2020
			US 2020121146 A1	23-04-2020
			US 2022330774 A1	20-10-2022
			WO 2019002032 A1	03-01-2019

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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