



(11)

EP 4 488 217 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2025 Patentblatt 2025/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24175922.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 1/0275; B66C 1/0218; B66C 1/0256

(22) Anmeldetag: **15.05.2024**

(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

(71) Anmelder: **J. Schmalz GmbH**
72293 Glatten (DE)

(72) Erfinder:
• **Marchel, Alex**
72290 Loßburg (DE)
• **Moser, Christian**
72250 Freudenstadt (DE)

(30) Priorität: **03.07.2023 DE 102023117475**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(54) SCHLAUCHHEBER MIT STEUERVENTIL

(57) Die Erfindung betrifft einen Schlauchheber (10), umfassend einen Hubschlauch (12), eine Sauggreifvorrichtung (18) mit wenigstens einer Saugstelle (20) und ein Steuerventil (24) zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung zu dem Hubschlauch, wobei das Steuerventil einen Ventilkörper (36) umfasst, welcher zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung verlagerbar ist, wobei ein Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung zu dem Hubschlauch in der ersten Schaltstellung kleiner als in der zweiten Schaltstellung, aber größer null, ist, wobei der Ventilkörper in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt ist und einen Drosseldurchgang (48) derart aufweist, dass der Ventilkörper, ausgehend von der zweiten Schaltstellung, bei freiem Ansaugen mit unbelegter wenigstens einer Saugstelle entgegen der Beaufschlagung in die erste Schaltstellung überführt wird und bei Ansaugen mit wenigstens einer belegten Saugstelle durch die Beaufschlagung aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung überführt wird.

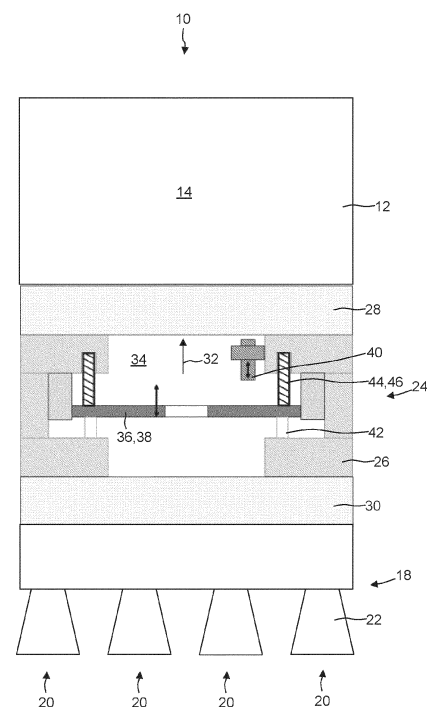


Fig. 1

EP 4 488 217 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schlauchheber mit einem Hubschlauch, einer Sauggreifvorrichtung und einem Steuerventil zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung zu dem Hubschlauch.

[0002] Schlauchheber sind Unterdruck-Handhabungsvorrichtungen, mit welchen Lasten mit Hilfe von Unterdruck angehoben, gegebenenfalls verlagert und wieder abgesetzt werden können. Die Hubkraft wird mittels eines Hubschlauchs ausgeübt, der durch Beaufschlagung seines Schlauchinnenraums mit Unterdruck verkürzbar und durch Abbau des in ihm herrschenden Unterdrucks wieder verlängerbar ist. Ein Schlauchheber ist beispielsweise aus der DE 10 2021 102 572 A1 bekannt.

[0003] An einem Ende des Hubschlauchs ist üblicherweise eine Sauggreifvorrichtung mit wenigstens einer Saugstelle zum Ansaugen eines Gegenstands angeordnet. Die Sauggreifvorrichtung ist vorzugsweise durch den Schlauchinnenraum des Schlauchhebers hindurch mit Unterdruck versorgbar ist. Eine Anlage der Saugstelle an einem zu transportierenden Gegenstand bewirkt dann insbesondere eine bis in den Schlauchinnenraum des Hubschlauchs wirkende Abdichtung, sodass ein in dem Hubschlauch wirkender Unterdruck den Hubschlauch verkürzt und somit den Gegenstand anhebt.

[0004] Um eine Verkürzung des Hubschlauchs zu stoppen oder aber den Hubschlauch, bspw. zum Ablegen des Gegenstands, wieder zu verlängern, ist üblicherweise ein Belüftungsventil vorgesehen, über welches dem Hubschlauch - dem Unterdruck im Schlauchinnenraum überlagert - Umgebungsluft zugeführt werden kann. Nach dem Absetzen des Werkstücks an einem Zielort kann das Abtrennen des Gegenstands von der Sauggreifvorrichtung dadurch unterstützt werden, dass das Belüftungsventil noch weiter geöffnet wird.

[0005] Bei unbelegter Saugstelle, also dann, wenn kein Gegenstand an der Saugstelle der Sauggreifvorrichtung anliegt, strömt Leckageluft durch die Saugstelle in den Hubschlauch ein, sodass der Unterdruck in dem Schlauchinnenraum abgebaut wird und sich der Hubschlauch verlängert. Dies ist jedoch nicht immer erwünscht. Beispielsweise kann es vorteilhaft sein, wenn der Schlauchheber nicht in eine Endlage verfährt, sondern auch bei unbelegter Saugstelle in einer voreingestellten Schwebehöhe verbleibt, bspw. um die Sauggreifvorrichtung zur Vorbereitung eines nächsten Transportvorgangs eines Gegenstands aus dieser Arbeitshöhe heraus ergreifen zu können.

[0006] Zu diesem Zweck ist es bekannt, eine Drosselventilklappe vorzusehen, welche einen Drosselquerschnitt für die durch die Sauggreifvorrichtung einströmende Luft darstellt. In Abhängigkeit des Drosselquerschnitts kann dann ein Staudruck in dem Schlauchinnenraum eingestellt werden und somit der Hubschlauch in einer vordefinierten Schwebeposition gehalten werden.

[0007] Um zum Ansaugen eines Gegenstands wieder die volle Ansaugleistung bereitzustellen, ist ein automatisches Öffnen der Drosselventilklappe wünschenswert. Zu diesem Zweck ist es bekannt, an der Sauggreifvorrichtung einen Stößel vorzusehen, welcher mit der Drosselventilklappe zusammenwirkt und beim Aufsetzen der Sauggreifvorrichtung auf den zu greifenden Gegenstand automatisch betätigt, bspw. eingedrückt, wird. In manchen Anwendungssituationen kann ein solcher Stößel jedoch eine ungewünschte Störkontur beim Greifen bilden.

[0008] Die Erfindung beschäftigt sich mit der Aufgabe, die Bedienung eines Schlauchhebers zu vereinfachen, insbesondere eine Schwebeposition eines Hubschlauchs auf konstruktiv einfache, robuste und kompakte Weise einstellen zu können.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schlauchheber mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Schlauchheber ist zum Greifen und Handhaben, insbesondere Anheben und wieder Absetzen, von Gegenständen ausgebildet.

[0010] Der Schlauchheber umfasst einen Hubschlauch. Der Hubschlauch weist einen Schlauchinnenraum auf. Der Hubschlauch ist durch Beaufschlagung des Schlauchinnenraums mit Unterdruck verkürzbar und durch Belüften des Schlauchinnenraums (also durch Einströmen von Luft, insbesondere Umgebungsluft, in den Schlauchinnenraum) wieder verlängerbar.

[0011] Der Schlauchheber umfasst außerdem eine Sauggreifvorrichtung zum Greifen eines Gegenstands. Die Sauggreifvorrichtung ist an einem Ende des Hubschlauchs angeordnet und durch den Schlauchinnenraum des Hubschlauchs hindurch mit Unterdruck versorgbar. Die Sauggreifvorrichtung umfasst wenigstens eine Saugstelle zum Ansaugen eines Gegenstands. Insofern umfasst die Sauggreifvorrichtung eine oder mehrere Saugstellen zum Ansaugen eines Gegenstands. Bei der Sauggreifvorrichtung kann es sich bspw. um einen Elastomersauger handeln. Dann kann eine Saugstelle durch eine Ansaugöffnung des Elastomersaugers bereitgestellt sein. Die Sauggreifvorrichtung kann bspw. auch als Flächensauggreifer mit einer Mehrzahl von Saugstellen ausgebildet sein. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Sauggreifvorrichtung als Flächensauggreifer mit einer Mehrzahl von Saugkörpern ausgebildet ist. Dann kann jeder Saugkörper eine Saugstelle zum Ansaugen eines Gegenstands bereitstellen.

[0012] Der Schlauchheber umfasst außerdem ein Steuerventil zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung, insbesondere von der wenigstens einen Saugstelle, zu dem Schlauchinnenraum des Hubschlauchs. Insofern ist das Steuerventil insbesondere in einem Strömungsweg von der Sauggreifvorrichtung, insbesondere von der wenigstens einen Saugstelle der Sauggreifvorrichtung, zu dem Schlauchinnenraum des Hubschlauchs angeordnet.

[0013] Das Steuerventil umfasst ein Ventilgehäuse.

Das Ventilgehäuse weist einen Sauganschluss zur Strömungsverbindung mit der Sauggreifvorrichtung und einen Hubschlauchanschluss zur Strömungsverbindung mit dem Hubschlauch auf. Insbesondere erstreckt sich das Ventilgehäuse entlang einer Hauptströmungsrichtung von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss.

[0014] Das Ventilgehäuse begrenzt einen Ventilinnenraum. Der Ventilinnenraum ist einerseits über den Hubschlauchanschluss mit dem Schlauchinnenraum des Hubschlauchs strömungsverbunden und andererseits über den Sauganschluss mit der Sauggreifvorrichtung strömungsverbunden. Das Ventilgehäuse kann beispielsweise eine zylindrische Grundform aufweisen. Dann ist es beispielsweise denkbar, dass der Hubschlauchanschluss an einer ersten Stirnseite des Ventilgehäuses angeordnet ist und der Sauganschluss an der gegenüberliegenden Stirnseite des Ventilgehäuses.

[0015] Das Steuerventil umfasst außerdem einen Ventilkörper welcher in dem Ventilinnenraum, insbesondere zwischen dem Sauganschluss und dem Hubschlauchanschluss, angeordnet ist. Insbesondere ist der Ventilkörper derart in dem Ventilinnenraum angeordnet, dass einerseits des Ventilkörpers der Hubschlauchanschluss liegt und andererseits des Ventilkörpers der Sauganschluss liegt. Der Ventilkörper ist derart in dem Ventilinnenraum aufgenommen, dass er zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung, insbesondere entlang der Hauptströmungsrichtung, verlagert werden kann.

[0016] Der Ventilkörper ist derart ausgebildet und in dem Ventilinnenraum vorgesehen, dass ein Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers, der Gesamtströmungsquerschnitt in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers aber größer null ist. Insofern ist der Ventilkörper insbesondere derart ausgebildet und in dem Ventilinnenraum vorgesehen, dass in beiden Schaltstellungen ein Strömungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss bereitgestellt ist. Mit anderen Worten ist das Steuerventil in beiden Schaltstellungen des Ventilkörpers zumindest teilweise geöffnet. Wie nachfolgend noch erläutert, kann der Gesamtströmungsquerschnitt aus mehreren Strömungsquerschnitten bzw. Strömungskanälen gebildet sein.

[0017] Der Ventilkörper ist in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt, insbesondere federbeaufschlagt.

[0018] Der Ventilkörper weist einen Drosseldurchgang, insbesondere Strömungskanal, derart auf, dass ein erster Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts durch den Drosseldurchgang bereitgestellt ist. Der Drosseldurchgang stellt insofern einen Strömungskanal für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss bereit. Mit anderen Wor-

ten ist der Ventilkörper insbesondere derart ausgebildet, dass ein Strömungsweg von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss durch den Ventilkörper bzw. durch den Drosseldurchgang des Ventilkörpers verläuft.

[0019] Der Ventilkörper ist derart ausgebildet und in dem Ventilinnenraum angeordnet, dass der Drosseldurchgang sowohl in der ersten als auch in der zweiten Schaltstellung zumindest abschnittsweise offen ist. Insofern ist der Ventilkörper insbesondere derart ausgebildet, dass ein Strömungsweg für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss durch den Drosseldurchgang bereitgestellt ist, wobei dieser Strömungsweg in der ersten und in der zweiten Schaltstellung offen ist. Mit anderen Worten ist das Steuerventil insbesondere derart ausgebildet, dass sowohl in der ersten als auch in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers ein Strömungsweg von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss durch den Drosseldurchgang freigegeben ist.

[0020] Der Drosseldurchgang ist derart ausgebildet, insbesondere bemessen, und vorzugsweise auf die Beaufschlagung abgestimmt, dass ein Strömungswiderstand für Strömungen durch den Drosseldurchgang derart definiert ist, dass der Ventilkörper, ausgehend von der zweiten Schaltstellung, bei freiem Ansaugen mit unbelegter wenigstens einer Saugstelle (d.h. dann, wenn an der wenigstens einen Saugstelle insbesondere kein Gegenstand angesaugt ist), entgegen der Beaufschlagung in die erste Schaltstellung überführt wird (insbesondere durch den Luftstrom von Sauganschluss zu Hubschlauchanschluss), und bei Ansaugen mit wenigstens einer belegten Saugstelle (d.h. dann, wenn bei Vorhandensein einer einzigen Saugstelle diese belegt ist, oder dann, wenn bei Vorhandensein mehrerer Saugstellen zumindest eine dieser Saugstellen oder mehrere dieser Saugstellen, vorzugsweise alle dieser Saugstellen, belegt sind; bspw. dann, wenn an der wenigstens einen Saugstelle ein Gegenstand angeordnet bzw. angesaugt ist) durch die Beaufschlagung aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung überführt wird.

[0021] Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es, in Abhängigkeit davon, ob an der der Sauggreifvorrichtung ein Gegenstand angesaugt ist oder nicht, einen Strömungswiderstand für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung zu dem Hubschlauch automatisch zu verändern, insbesondere zwischen einem vergleichsweise großen Strömungsquerschnitt (zweite Schaltstellung) und einem vergleichsweise kleinen Strömungsquerschnitt (erste Schaltstellung) zu wechseln. Auf diese Weise kann beim Ansaugen eines Gegenstands (also bei belegter Saugstelle) ein vergleichsweise großer Strömungsquerschnitt und somit eine hohe Ansaugleistung bereitgestellt werden und bei freiem Ansaugen ohne Gegenstand (also bei unbelegter Saugstelle) ein verringerter Strömungsquerschnitt bereitgestellt werden. Bei freiem Ansaugen ist dann ein Einströmen von Leckageluft durch die Sauggreifvorrichtung in den Schlauchinnenraum des Hub-

schlauchs gedrosselt. Der Gesamtströmungsquerschnitt in der zweiten Schaltstellung ist insbesondere derart gewählt, dass der Hubschlauch bei Beaufschlagung mit Unterdruck in einer Zwischenlänge zwischen einer minimalen und einer maximalen Länge gehalten ist (Schwebeposition).

[0022] Insbesondere sind der Ventilkörper und die Beaufschlagung des Ventilkörpers in Richtung der zweiten Schaltstellung derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass der Ventilkörper, ausgehend von der zweiten Schaltstellung, bei freiem Ansaugen mit unbelegter wenigstens einer Saugstelle in die erste Schaltstellung verlagert wird und bei Ansaugen mit wenigstens einer belegten Saugstelle (d.h. dann, wenn bei Vorhandensein einer einzigen Saugstelle diese belegt ist, oder dann, wenn bei Vorhandensein mehrerer Saugstellen zumindest eine dieser Saugstellen oder mehrere dieser Saugstellen, vorzugsweise alle dieser Saugstellen, belegt sind) durch die Beaufschlagung aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung verlagert wird.

[0023] Die Beaufschlagung des Ventilkörpers kann schwerkraftbedingt sein. Insofern kann der Ventilkörper derart vorgesehen sein, dass er in Folge der Schwerkraft in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt ist, insbesondere in einem Zustand ohne Unterdruckeinwirkung sich in der zweiten Schaltstellung befindet. Alternativ oder zusätzlich kann das Steuerventil Federeinrichtung vorgesehen sein, welche dazu ausgebildet ist, den Ventilkörper in Richtung der zweiten Schaltstellung zu beaufschlagen. Insofern kann der Ventilkörper in die zweite Schaltstellung federbeaufschlagt sein. Die Federeinrichtung kann insbesondere eine oder mehrere Druckfedern umfassen.

[0024] Der Ventilkörper kann grundsätzlich beliebig geformt sein. In vorteilhafter Weise kann der Ventilkörper als Ventilscheibe ausgebildet sein. Der Ventilkörper kann insofern scheibenförmig ausgebildet sein. Die Ventilscheibe kann vorzugsweise derart angeordnet sein, dass eine Scheibenebene orthogonal zu einer Hauptströmungsrichtung von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss orientiert ist. Insofern kann die Ventilscheibe derart ausgebildet sein, dass sie sich flächig in einer zu der Hauptströmungsrichtung orthogonalen Ebene erstreckt. Eine Ausgestaltung des Ventilkörpers als Ventilscheibe hat den Vorteil, dass eine vergleichsweise große Angriffsfläche für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss bereitgestellt ist, was ein zuverlässiges Schalten des Steuerventils begünstigt.

[0025] Vorzugsweise ist der Drosseldurchgang als Kanal, beispielsweise Bohrung, durch den Ventilkörper ausgebildet. Es ist auch denkbar, dass der Drosseldurchgang durch eine Mehrzahl von Kanälen, bspw. in Siebform, gebildet ist, welche sich durch den Ventilkörper erstrecken. Bei einer Ausgestaltung des Ventilkörpers als Ventilscheibe erstreckt sich der Kanal bzw. erstrecken sich die Kanäle vorzugsweise orthogonal zu der Scheibenebene, insbesondere konzentrisch.

[0026] Der Ventilkörper, insbesondere Ventilscheibe, ist vorzugsweise derart in dem Ventilgehäuse vorgesehen, insbesondere gelagert, dass zumindest abschnittsweise entlang eines Umfangs um den Ventilkörper ein Luftspalt zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse, insbesondere zwischen Ventilkörper und einer Innenwandung des Ventilgehäuses, bereitgestellt ist. Der Ventilkörper ist insofern insbesondere derart in dem Ventilgehäuse vorgesehen, dass zumindest an manchen Positionen entlang eines Umfangs um den Ventilkörper ein Abstand bzw. Spalt zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse ausgebildet ist. Der Luftspalt stellt insbesondere einen weiteren Strömungsweg von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss bereitgestellt sein. Insofern stellt der Luftspalt insbesondere einen zweiten Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts bereit. Der Gesamtströmungsquerschnitt kann sich insofern aus der Summe aus erstem Strömungsquerschnitt (Drosseldurchgang) und zweitem Strömungsquerschnitt (Luftspalt) zusammensetzen.

[0027] Wie vorstehend erwähnt, ist das Steuerventil derart ausgebildet, dass ein Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers. Eine mögliche Realisierungsform kann darin bestehen, dass der Ventilkörper derart in dem Ventilgehäuse vorgesehen ist, dass der Luftspalt zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse (und somit der zweite Strömungsquerschnitt) in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung. Es ist möglich, dass der Luftspalt in der ersten Schaltstellung geschlossen ist und somit der Gesamtströmungsquerschnitt in der ersten Schaltstellung ausschließlich durch den ersten Strömungsquerschnitt (Drosseldurchgang) bereitgestellt ist.

[0028] Bei der ersten und der zweiten Schaltstellung handelt es sich insbesondere um Endstellungen des Ventilkörpers entlang der Hauptströmungsrichtung von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss.

[0029] Insbesondere kann die erste Schaltstellung durch einen ersten Anschlag für den Ventilkörper definiert sein, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers in Hauptströmungsrichtung von dem Sauganschluss zu dem Hubschlauchanschluss begrenzt. Die zweite Schaltstellung kann durch einen zweiten Anschlag definiert sein, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers entgegen der Hauptströmungsrichtung begrenzt. Ein derart ausgebildetes Steuerventil ist robust aufgebaut und somit zuverlässig in der Funktion. Zudem ermöglicht eine solche Ausgestaltung durch Veränderung der Position der Anschläge das Steuerventil an unterschiedliche Betriebssituationen flexibel anzupassen, bspw. in Abhängigkeit einer Ausgestaltung des Hubschlauchs und/oder der Sauggreifvorrichtung.

[0030] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn eine Position des ersten Anschlags entlang der Hauptströmungsrichtung, insbesondere wiederholbar, veränder-

bar, insbesondere einstellbar, ist. Insbesondere kann das Steuerventil derart ausgebildet sein, dass durch Veränderung der Position des ersten Anschlags der in der ersten Schaltstellung bereitgestellte Gesamtströmungsquerschnitt veränderbar ist. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es, einen Drosselwiderstand bei freiem Ansaugen mit unbelegter Saugstelle variabel zu verändern und somit eine Schwebeposition des Hubschlauchs bei freiem Ansaugen bedarfsgerecht einzustellen.

[0031] Eine Veränderung des Gesamtströmungsquerschnitts durch Veränderung des ersten Anschlags kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass durch Veränderung der Position des ersten Anschlags entlang der Hauptströmungsrichtung ein Abstand zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse verändert wird. Insbesondere kann durch Veränderung der Position des ersten Anschlags eine Breite des Luftspalts zwischen Ventilkörper und Ventilgehäuse (und somit der zweite Strömungsquerschnitt) in der ersten Schaltstellung veränderbar sein.

[0032] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn das Steuerventil eine Einstelleinrichtung umfasst, mittels derer eine Position des ersten Anschlags entlang der Hauptströmungsachse veränderbar, insbesondere einstellbar, ist. Dies ermöglicht es, auf einfache Weise, insbesondere auch während des Betriebs, einen Strömungswiderstand in der ersten Schaltstellung und somit eine Schwebeposition des Hubschlauchs zu verändern.

[0033] Die Einstelleinrichtung kann insbesondere ein Stellglied, bspw. in Form eines Schieberelements oder Einstellschraube, aufweisen, welches entlang einer Stellachse verlagerbar an dem Ventilgehäuse gehalten ist. Das Stellglied ist vorzugsweise über eine Getriebeeinrichtung oder Hebeeinrichtung mit dem ersten Anschlag gekoppelt, insbesondere derart, dass eine Verschiebewegung des Stellglieds entlang der Stellachse in eine Verlagerungsbewegung des ersten Anschlags entlang der Hauptströmungsrichtung übertragbar ist.

[0034] Die Stellachse kann zu der Hauptströmungsrichtung parallel verlaufen. Im Rahmen einer besonders vorteilhaften Realisierungsform kann die Stellachse zu der Hauptströmungsachse orthogonal verlaufen. Das Stellglied kann insbesondere einen keilförmigen Anschlagabschnitt mit einer Keilfläche aufweisen, welche den ersten Anschlag für den Ventilkörper bildet. Die Keilfläche ist insbesondere zu der Hauptströmungsrichtung geneigt orientiert. Durch Verlagerung des Stellglieds entlang der Stellachse kann insofern eine Position eines mit dem Ventilkörper zusammenwirkenden Abschnitts der Keilfläche entlang der Hauptströmungsrichtung verändert werden. Mit anderen Worten kann eine horizontale Bewegung über die keilförmige Mechanik in eine vertikale Bewegung umgeleitet werden. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht es, auf einfache und ergonomische Weise, eine Position des ersten Anschlags zu verändern, ohne das Ventilgehäuse öffnen zu müssen. Insbesondere kann das Stellglied seitlich am Schlauchheber angeordnet sein.

[0035] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann der Ventilkörper mit einem keilförmigen Gegenanschlagabschnitt bewegungsgekoppelt sein. Eine Keilfläche des Gegenanschlagabschnitts ist dann vorzugsweise zu der Hauptströmungsrichtung geneigt orientiert, insbesondere in gleichem Winkel wie die Keilfläche des Anschlagabschnitts des Stellglieds. In der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers kann dann die Keilfläche des Gegenanschlagsabschnitts an der Keilfläche des Anschlagabschnitts anliegen. Auf diese Weise ist eine besonders stabile Konfiguration gebildet.

[0036] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann der Schlauchheber eine Bedienvorrichtung zum Bedienen des Schlauchhebers aufweisen. Die Bedienvorrichtung ist vorzugsweise zwischen dem Hubschlauch und der Sauggreifvorrichtung angeordnet. Insbesondere kann die Bedienvorrichtung einen Hubschlauch-Verbindungsabschnitt zur Verbindung mit dem Hubschlauch und einen Sauggreifer-Verbindungsabschnitt zur Verbindung mit der Sauggreifvorrichtung aufweisen. Die Bedienvorrichtung kann einen Bediengriff zum Verlagern des Hubschlauchs aufweisen.

[0037] Bei einer Ausgestaltung mit Bedienvorrichtung kann das Steuerventil in die Bedienvorrichtung integriert sein. Es ist auch denkbar, dass das Steuerventil als von der Bedienvorrichtung separates Modul bereitgestellt ist, welches zwischen Bedienvorrichtung und Hubschlauch oder zwischen Sauggreifvorrichtung und Bedienvorrichtung angeordnet ist.

[0038] Die vorstehend genannte Aufgabe wird auch durch einen Schlauchheber mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Die vorstehend beschriebenen Vorteile und optionalen Merkmale des Schlauchhebers können auch zur Ausgestaltung des Schlauchhebers gemäß Anspruch 11 dienen, sodass zur Vermeidung von Wiederholungen auf vorstehende Offenbarung hierzu verwiesen wird.

[0039] Die vorstehende Aufgabe wird auch durch ein Steuerventil zur Verwendung in einem der vorstehend beschriebenen Schlauchheber gelöst.

[0040] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Darstellung eines Schlauchhebers mit Steuerventil;

Fig. 2 eine skizzierte Darstellung einer Ausgestaltung des Steuerventils in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 eine skizzierte Darstellung des Steuerventils gemäß Fig. 2 in einer Draufsicht;

Fig. 4 eine skizzierte Darstellung des Steuerventils gemäß Fig. 2 in einer Schnittansicht entlang der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittebene IV-IV mit Ventilkörper in zweiter Schaltstellung; und

Fig. 5 eine skizzierte Darstellung des Steuerventils gemäß Fig. 2 in einer Schnittansicht entlang der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittebene IV-IV mit Ventilkörper in erster Schaltstellung.

[0041] In der nachfolgenden Beschreibung sowie in den Figuren sind für identische oder einander entsprechende Merkmale jeweils dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0042] Die Figur 1 zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung eine Ausgestaltung eines Schlauchhebers, welcher insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist.

[0043] Der Schlauchheber 10 umfasst einen Hubschlauch 12, welcher einen Schlauchinnenraum 14 umschließt. Der Hubschlauch 12 ist durch Beaufschlagen des Schlauchinnenraums 14 mit Unterdruck (bspw. durch eine externe Unterdruckversorgung) verkürzbar und durch Belüften des Schlauchinnenraums 14 wieder verlängerbar. Mit anderen Worten wird der Hubschlauch 12 je nach Druckniveau im Schlauchinnenraum 14 reversibel verkürzt oder verlängert sich, z.B. unter der Wirkung der Gewichtskraft.

[0044] Der Hubschlauch 12 kann bspw. an seinem oberen Ende mit einem Träger oder Gerüst verbunden sein. Es ist auch denkbar, dass der Hubschlauch 12 an dem oberen Ende mit einem Manipulator, bspw. in Form eines Säulenschwenkkrans, befestigt und somit von dem Manipulator verlagerbar ist.

[0045] Der Schlauchheber 10 umfasst außerdem eine Sauggreifvorrichtung 18 zum Ansaugen und somit Greifen eines Gegenstandes (nicht dargestellt). Beispielfhaft und bevorzugt ist die Sauggreifvorrichtung 18 als Flächensauggreifer mit einer Mehrzahl von Saugstellen 20 ausgebildet. Im konkreten Beispiel umfasst die Sauggreifvorrichtung 18 eine Mehrzahl von Saugkörpern 22, bspw. Elastomersauger, welche jeweils eine Saugstelle 20 zum Ansaugen eines Gegenstands bereitstellen. Bei nicht dargestellten Ausgestaltungen kann die Sauggreifvorrichtung 18 aber auch beliebige andere Konfigurationen aufweisen.

[0046] Die Sauggreifvorrichtung 18 ist an dem Hubschlauch 12 gehalten, sodass durch Verkürzen des Hubschlauchs 12 die Sauggreifvorrichtung 18 und somit ein mit der Sauggreifvorrichtung 18 angesaugter Gegenstand angehoben werden können. Die Sauggreifvorrichtung 18 ist durch den Schlauchinnenraum 14 des Hubschlauchs 12 hindurch mit Unterdruck versorgbar.

[0047] Der Schlauchheber 10 umfasst außerdem ein Steuerventil 24 zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung 18 zu dem Schlauchinnenraum 14 des Hubschlauchs 12. Wie in Fig. 1 gezeigt, ist das Steuerventil 24 zwischen der Sauggreifvorrichtung 18 und dem Hubschlauch 12 angeordnet, sodass die Sauggreifvorrichtung 18 durch das Steuerventil 24 hindurch mit Unterdruck versorgbar ist.

[0048] Das Steuerventil 24 umfasst ein Ventilgehäuse 26, welches einen Hubschlauchanschluss 28 zur Strömungs-

ungsverbindung mit dem Schlauchinnenraum 14 des Hubschlauchs 12 und einen Sauganschluss 30 zur Strömungsverbindung mit der Sauggreifvorrichtung 18 umfasst.

[0049] Der Hubschlauchanschluss 28 kann insbesondere eine Verbindungseinrichtung (nicht dargestellt) zur mechanischen Verbindung des Ventilgehäuses 26 mit dem Hubschlauch 12 umfassen. Der Sauganschluss 30 kann insbesondere eine Verbindungseinrichtung (nicht dargestellt) zur mechanischen Verbindung des Ventilgehäuses 26 mit der Sauggreifvorrichtung 18 umfassen. Die Verbindungseinrichtungen können beispielsweise in Form von Schnellkupplungen ausgebildet sein.

[0050] Im dargestellten Beispiel sind der Hubschlauchanschluss 28 und der Sauganschluss 30 an gegenüberliegenden Seiten des Ventilgehäuses 26 angeordnet. Das Ventilgehäuse 26 erstreckt sich insbesondere entlang einer Hauptströmungsrichtung 32 von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28.

[0051] Das Ventilgehäuse 26 schließt einen Ventillininnenraum 34 ein, welcher einerseits über den Hubschlauchanschluss 28 mit dem Schlauchinnenraum 14 des Hubschlauchs 12 strömungsverbunden ist und andererseits über den Sauganschluss 30 mit der Sauggreifvorrichtung 18 strömungsverbunden ist.

[0052] Wie in Figur 1 lediglich schematisch dargestellt, umfasst das Steuerventil 24 außerdem einen Ventilkörper 36, welcher in dem Ventillininnenraum 34 zwischen dem Sauganschluss 30 und dem Hubschlauchanschluss 28 angeordnet ist.

[0053] Der Ventilkörper 36 ist beispielhaft und bevorzugt als Ventilscheibe 38 ausgebildet, welche sich flächig in einer zu der Hauptströmungsrichtung 34 orthogonalen Ebene erstreckt (vgl. auch Fig. 2).

[0054] Der Ventilkörper 36 (Ventilscheibe 38) ist entlang der Hauptströmungsrichtung 32 zwischen einer ersten Schaltstellung (vgl. Fig. 5) und einer zweiten Schaltstellung (vgl. Fig. 4 und 1) verlagerbar. Die erste Schaltstellung ist durch einen ersten Anschlag 40 definiert, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers 36 in Hauptströmungsrichtung 32 begrenzt. Die zweite Schaltstellung ist durch einen zweiten Anschlag 42 definiert, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers 36 entgegen der Hauptströmungsrichtung 32 begrenzt.

[0055] Wie nachfolgend noch im Detail erläutert, ist der erste Anschlag 40 vorzugsweise verstellbar ausgebildet, sodass eine Position des ersten Anschlags 40 entlang der Hauptströmungsrichtung 32 einstellbar ist.

[0056] Der Ventilkörper 36 ist in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt. Im dargestellten Beispiel umfasst das Steuerventil 24 eine Federeinrichtung 44, welche dazu ausgebildet ist, den Ventilkörper 36 in Richtung der zweiten Schaltstellung zu beaufschlagen (vgl. auch Fig. 4). Die Federeinrichtung 44 kann eine oder mehrere Druckfedern 46 umfassen. Es ist auch denkbar, dass der Ventilkörper 36 lediglich in Folge der Schwerkraft in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt ist.

[0057] Wie nachfolgend noch im Detail erläutert, ist der Ventilkörper 36 derart in dem Ventilgehäuse 26 vorgesehen, dass ein Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28 in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers 36 kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers 36, aber größer null ist. Durch Veränderung einer Position des Ventilkörpers 36 entlang der Hauptströmungsrichtung 32 kann insofern ein Strömungswiderstand für Strömungen von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28 und somit ein Strömungswiderstand für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung 18 bzw. den Saugstellen 20 zu dem Schlauchinnenraum 14 des Hubschlauchs 12 verändert werden.

[0058] Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, weist der Ventilkörper 36 einen Drosseldurchgang 48, beispielhaft in Form eines Kanals 50, auf. Der Drosseldurchgang 48 stellt einen ersten Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts bereit. Der Drosseldurchgang 48 ist sowohl in der ersten als auch in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers 36 offen (vgl. Fig. 4 und 5).

[0059] Ein zweiter Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts ist durch einen Luftspalt 52 bereitgestellt, welcher zwischen dem Ventilkörper 36 und dem Ventilgehäuse 26 bzw. einer Innenwandung 54 des Ventilgehäuses 26 ausgebildet ist (vgl. Fig. 4). Im Konkreten ist der Ventilkörper 36 derart in dem Ventilinnenraum 34 vorgesehen, dass zumindest abschnittsweise entlang seines Umfangs um die Hauptströmungsrichtung ein Abstand zwischen Ventilkörper 36 und Ventilgehäuse 26 ausgebildet ist. Beispielsweise ist es denkbar, dass ein Durchmesser des Ventilkörpers 36 bzw. der Ventilscheibe 38 kleiner ist als ein Durchmesser des Ventilinnenraums 34.

[0060] Das Ventilgehäuse 26 ist derart ausgebildet, dass der Luftspalt 52 in der ersten Schaltstellung (vgl. Fig. 5) kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung (vgl. Fig. 4). Es ist beispielsweise denkbar, dass der Ventilkörper 36 in der ersten Schaltstellung dichtend an dem Ventilgehäuse 26 anliegt, sodass der Luftspalt 52 geschlossen ist. Es ist auch denkbar, dass in der ersten Schaltstellung ein Strömungsquerschnitt des Luftspalts 52, insbesondere ein Abstand zwischen Ventilkörper und der Innenwandung 54 des Ventilgehäuses 26 geringer ist als in der zweiten Schaltstellung.

[0061] In dem dargestellten Beispiel wird insofern eine Veränderung des Gesamtströmungsquerschnitts durch eine Veränderung des Luftspalts 52 zwischen Ventilkörper 36 und Ventilgehäuse 26 beim Überführung des Ventilkörpers 36 zwischen erster und zweiter Schaltstellung bewirkt.

[0062] Eine Funktionsweise des Steuerventils 24 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 5 anhand einer beispielhaften Anwendungssituation des Schlauchhebers 10 erläutert.

[0063] In einer beispielhaften Ausgangslage des Schlauchhebers 10 sind die Saugstellen 20 der Saug-

greifvorrichtung 18 zunächst nicht belegt (also kein Gegenstand an den Saugstellen 20 angelegt) und eine Unterdruckversorgung des Hubschlauchs 12 ist ausgeschaltet.

[0064] In dieser Ausgangslage befindet sich das Steuerventil 24 in der in Fig. 4 dargestellten Konfiguration, in welcher der Ventilkörper 36 infolge der Beaufschlagung durch die Federeinrichtung 44 an dem zweiten Anschlag 42 anliegt, sich also in der zweiten Schaltstellung befindet.

[0065] Wird nun die Unterdruckversorgung aktiviert, wird der Ventilkörper 36 infolge des sich einstellenden Luftstroms von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28 (bzw. von den Saugstellen 20 zu dem Schlauchinnenraum 14) mitgerissen und somit entgegen der Beaufschlagung durch die Federeinrichtung 44 aus der zweiten Schaltstellung in die erste Schaltstellung überführt, in welcher der Ventilkörper 36 dann an dem ersten Anschlag 40 anliegt.

[0066] In der ersten Schaltstellung ist dann ein Einströmen von Umgebungsluft von den Saugstellen 20 zu dem Schlauchinnenraum 14 durch den Drosseldurchgang 48 gedrosselt, sodass sich ein Staudruck in dem Hubschlauch 12 einstellt und dieser somit in einer vorgegebenen Schwebeposition gehalten wird.

[0067] Wird die Sauggreifvorrichtung 18 nun auf einen Gegenstand aufgesetzt, sodass die Saugstellen 20 abgedichtet (belegt) sind, verringert sich der Luftstrom von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28, sodass dieser nun nicht mehr ausreicht, um den Ventilkörper 36 entgegen der Beaufschlagung durch die Federeinrichtung 44 in der ersten Schaltstellung zu halten. Infolgedessen wird der Ventilkörper 36 automatisch durch die Beaufschlagung in die zweite Schaltstellung (vgl. Fig. 4) überführt.

[0068] Wie vorstehend erwähnt, ist in dieser zweiten Schaltstellung der Luftspalt 52 zwischen Ventilkörper 36 und Ventilgehäuse 26 größer, sodass nun der effektive Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss 30 zu dem Hubschlauchanschluss 28 vergrößert wird und somit eine erhöhte Ansaugleistung zum Ansaugen des Gegenstandes bereitgestellt wird.

[0069] Wird der Gegenstand nun wieder von den Saugstellen 20 entfernt, wird der Ventilkörper 28 wie vorstehend beschrieben durch den Luftstrom beim freien Ansaugen wieder in die erste Schaltstellung mit geringerem Gesamtströmungsquerschnitt überführt.

[0070] In dem dargestellten Beispiel ist eine Einstelleinrichtung 56 vorgesehen, mittels derer eine Position des ersten Anschlags 40 veränderbar ist. In dem konkreten Beispiel umfasst die Einstelleinrichtung 56 ein Stellglied 58, welches entlang einer zu der Hauptströmungsrichtung 32 orthogonalen Stellachse 60 verlagerbar an dem Ventilgehäuse 26 gehalten ist (vgl. Fig. 4). Das Stellglied 58 weist zwei keilförmige Anschlagabschnitte 62 auf (vgl. Fig. 3), wobei eine jeweilige Keilfläche 64 der Anschlagabschnitte 62 den ersten Anschlag 40 bildet. Wie in Fig. 4 gezeigt, sind die Keilflächen

64 zu der Hauptströmungsrichtung 32 geneigt orientiert.

[0071] Der Ventilkörper 36 ist mit zwei keilförmigen Gegenanschlagabschnitten 66 bewegungsgekoppelt. Die Gegenanschlagabschnitte 66 weisen jeweils eine Keiffläche 68 auf, mittels welcher der Ventilkörper 36 in der ersten Schaltstelle an den Keifflächen 64 (erster Anschlag 40) des Stellglieds 58 anliegt. Die Keifflächen 68 der Gegenanschlagabschnitte 66 sind vorzugsweise in gleichem Winkel wie die Keifflächen 64 der Anschlagabschnitte 62 zu der Hauptströmungsrichtung 32 geneigt orientiert. Durch die keilförmige Mechanik kann insofern durch Verschieben des Stellglieds 58 entlang der Stellachse 60 eine Position des Ventilkörpers 36 in der ersten Schaltstellung verändert werden und somit eine Breite des Luftspalts 52 zwischen Ventilkörper 36 und Ventilgehäuse 26 verändert werden.

[0072] Bei nicht dargestellten Ausgestaltungen ist es auch möglich, dass das Stellglied 58 nur einen Anschlagabschnitt 62 aufweist und der Ventilkörper 36 entsprechend nur mit einem Gegenanschlagabschnitt 66 bewegungsgekoppelt ist.

Patentansprüche

1. Schlauchheber (10), umfassend

- einen Hubschlauch (12), welcher einen Schlauchinnenraum (14) aufweist und durch Beaufschlagung des Schlauchinnenraums (14) mit Unterdruck verkürzbar ist;
- eine Sauggreifvorrichtung (18), welche an einem Ende des Hubschlauchs (12) angeordnet ist und durch den Schlauchinnenraum (14) des Hubschlauchs (12) hindurch mit Unterdruck versorgbar ist, wobei die Sauggreifvorrichtung (18) wenigstens eine Saugstelle (20) zum Ansaugen eines Gegenstands aufweist;
- ein Steuerventil (24) zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung (18) zu dem Schlauchinnenraum (14), wobei das Steuerventil (24) ein Ventilgehäuse (26) umfasst, welches sich von einem Sauganschluss (30) zur Strömungsverbindung mit der Sauggreifvorrichtung (18) zu einem Hubschlauchanschluss (28) zur Strömungsverbindung mit dem Hubschlauch (12) erstreckt, wobei das Ventilgehäuse (26) einen Ventillininnenraum (34) begrenzt, welcher einerseits über den Hubschlauchanschluss (28) mit dem Schlauchinnenraum (14) strömungsverbunden ist und andererseits über den Sauganschluss (30) mit der Sauggreifvorrichtung (18) strömungsverbunden ist, wobei das Steuerventil (24) einen Ventilkörper (36) umfasst, welcher in dem Ventillininnenraum (34) angeordnet ist und zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung verlagerbar ist, wobei ein

Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss (30) zu dem Hubschlauchanschluss (28) in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers (36) kleiner als in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers (36), aber größer null, ist, wobei der Ventilkörper (36) in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt ist, wobei der Ventilkörper (36) einen Drosseldurchgang (48) derart aufweist, dass ein erster Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts durch den Drosseldurchgang (48) bereitgestellt ist, wobei der Drosseldurchgang (48) in der ersten und in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers (36) offen ist, wobei ein Strömungswiderstand für Strömungen durch den Drosseldurchgang (48) derart definiert ist, dass der Ventilkörper (36), ausgehend von der zweiten Schaltstellung, bei freiem Ansaugen mit unbelegter wenigstens einer Saugstelle (20) entgegen der Beaufschlagung in die erste Schaltstellung überführt wird und bei Ansaugen mit wenigstens einer belegten Saugstelle (20) durch die Beaufschlagung aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung überführt wird.

2. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Ventilkörper (36) als Ventilscheibe (38) ausgebildet ist, insbesondere wobei die Ventilscheibe (38) derart angeordnet ist, dass eine Scheibenebene orthogonal zu einer Hauptströmungsrichtung (32) von dem Sauganschluss (30) zu dem Hubschlauchanschluss (28) orientiert ist.
3. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Drosseldurchgang (48) als Kanal (50) oder Mehrzahl von Kanälen durch den Ventilkörper (36) ausgebildet ist.
4. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Ventilkörper (36) derart in dem Ventilgehäuse (26) vorgesehen ist, dass zumindest abschnittsweise entlang eines Umfangs um den Ventilkörper (36) ein Luftspalt (52) zwischen Ventilkörper (36) und Ventilgehäuse (26) bereitgestellt ist, wobei der Luftspalt (52) einen zweiten Strömungsquerschnitt des Gesamtströmungsquerschnitts bereitstellt, wobei der Luftspalt (52) in der ersten Schaltstellung kleiner ist als in der zweiten Schaltstellung.
5. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste und die zweite Schaltstellung Endstellungen des Ventilkörpers (36) entlang der Hauptströmungsrichtung (32) sind.
6. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste Schaltstellung durch einen

ersten Anschlag (40) für den Ventilkörper (36) definiert ist, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers (36) in Hauptströmungsrichtung (32) begrenzt, und wobei die zweite Schaltstellung durch einen zweiten Anschlag (42) definiert ist, welcher einen Bewegungsweg des Ventilkörpers (36) entgegen der Hauptströmungsrichtung (32) begrenzt.

7. Schlauchheber (10) nach dem vorherigen Anspruch, wobei eine Position des ersten Anschlags (40) entlang der Hauptströmungsrichtung (32) veränderbar ist, wobei durch Veränderung der Position des ersten Anschlags (40) der in der ersten Schaltstellung bereitgestellte Gesamtströmungsquerschnitt, insbesondere ein Strömungsquerschnitt des Luftspalts (52), veränderbar ist. 10
8. Schlauchheber (10) nach dem vorherigen Anspruch, wobei das Steuerventil (24) eine Einstelleinrichtung (56) zum Einstellen der Position des ersten Anschlags (40) entlang der Hauptströmungsrichtung (32) umfasst. 20
9. Schlauchheber nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Einstelleinrichtung (56) ein Stellglied (58) aufweist, welches entlang einer Stellachse (60) verlagerbar an dem Ventilgehäuse (26) gehalten ist und über eine Getriebeeinrichtung mit dem ersten Anschlag (40) zusammenwirkt, insbesondere derart, dass eine Verschiebewegung des Stellglieds entlang der Stellachse (60) in eine Verlagerungsbewegung des ersten Anschlags (40) entlang der Hauptströmungsrichtung (32) übertragbar ist. 25 30
10. Schlauchheber (10) nach Anspruch 8, wobei die Einstelleinrichtung (56) ein Stellglied (58) aufweist, welches entlang einer zu der Hauptströmungsrichtung (32) orthogonalen Stellachse (60) verlagerbar an dem Ventilgehäuse (26) gehalten ist, wobei das Stellglied (58) einen keilförmigen Anschlagabschnitt (62) aufweist, wobei eine Keiffläche (64) des Anschlagabschnitts (62) den ersten Anschlag (40) bildet, wobei die Keiffläche (64) des Anschlagabschnitts (62) zu der Hauptströmungsrichtung (32) geneigt orientiert ist. 35 40 45
11. Schlauchheber (10) nach dem vorherigen Anspruch, wobei der Ventilkörper (36) mit einem keilförmigen Gegenanschlagabschnitt (66) bewegungsgekoppelt ist, wobei eine Keiffläche (68) des Gegenanschlagabschnitts (66) zu der Hauptströmungsrichtung (32) geneigt orientiert ist, wobei in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers (36) die Keiffläche (68) des Gegenanschlagabschnitts (66) an der Keiffläche (64) des Anschlagabschnitts (62) anliegt. 50 55
12. Schlauchheber (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Schlauchheber (10) eine Be-

dienvorrichtung zum Bedienen des Schlauchhebers (10) aufweist, wobei die Bedienvorrichtung zwischen dem Hubschlauch (12) und der Sauggreifvorrichtung (18) angeordnet ist, wobei das Steuerventil (24) in die Bedienvorrichtung integriert ist.

13. Schlauchheber (10), umfassend

- einen Hubschlauch (12), welcher einen Schlauchinnenraum (14) aufweist und durch Beaufschlagung des Schlauchinnenraums (14) mit Unterdruck verkürzbar ist;
- eine Sauggreifvorrichtung (18), welche an einem Ende des Hubschlauchs (12) angeordnet ist und durch den Schlauchinnenraum (14) des Hubschlauchs (12) hindurch mit Unterdruck versorgbar ist, wobei die Sauggreifvorrichtung (18) wenigstens eine Saugstelle (20) zum Ansaugen eines Gegenstands aufweist;
- ein Steuerventil (24) zum Einstellen eines Strömungswiderstands für Strömungen von der Sauggreifvorrichtung (18) zu dem Schlauchinnenraum (14), wobei das Steuerventil (24) ein Ventilgehäuse (26) umfasst, welches sich von einem Sauganschluss (30) zur Strömungsverbindung mit der Sauggreifvorrichtung (18) zu einem Hubschlauchanschluss (28) zur Strömungsverbindung mit dem Hubschlauch (12) erstreckt, wobei das Ventilgehäuse (26) einen Ventillinraum (34) begrenzt, welcher einerseits über den Hubschlauchanschluss (28) mit dem Schlauchinnenraum (14) strömungsverbunden ist und andererseits über den Sauganschluss (30) mit der Sauggreifvorrichtung (18) strömungsverbunden ist, wobei das Steuerventil (24) einen Ventilkörper (36) umfasst, welcher in dem Ventillinraum (34) angeordnet ist und zwischen einer ersten Schaltstellung und einer zweiten Schaltstellung verlagerbar ist, wobei ein Gesamtströmungsquerschnitt für Strömungen von dem Sauganschluss (30) zu dem Hubschlauchanschluss (28) in der ersten Schaltstellung des Ventilkörpers (36) kleiner als in der zweiten Schaltstellung des Ventilkörpers (36), aber größer null, ist, wobei der Ventilkörper in Richtung der zweiten Schaltstellung beaufschlagt ist, wobei der Ventilkörper (36) und die Beaufschlagung des Ventilkörpers (36) in Richtung der zweiten Schaltstellung derart ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, dass der Ventilkörper (36), ausgehend von der zweiten Schaltstellung, bei freiem Ansaugen mit unbelegter wenigstens einer Saugstelle (20) in die erste Schaltstellung verlagert wird und bei Ansaugen mit wenigstens einer belegten Saugstelle (20) durch die Beaufschlagung aus der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung verlagert wird.

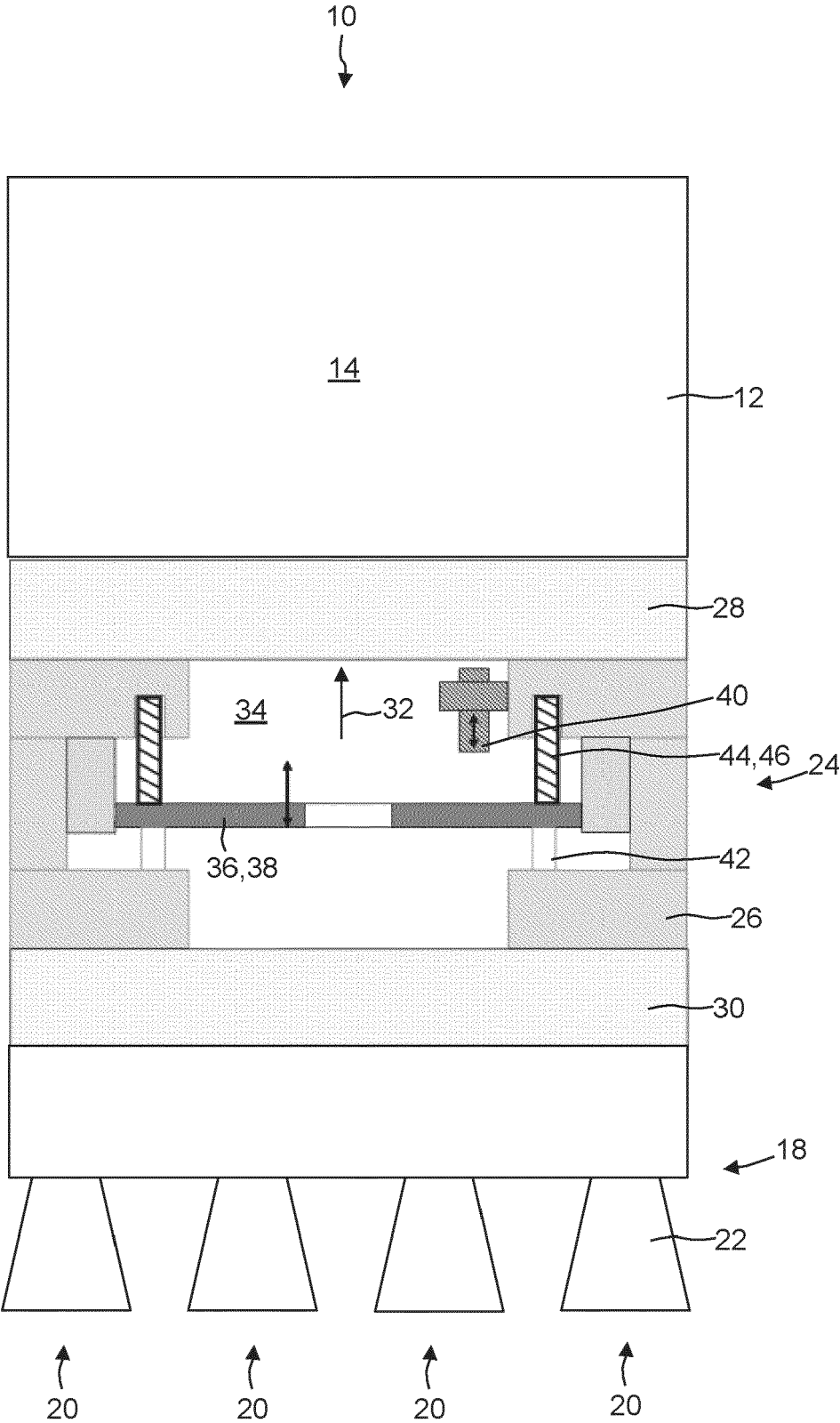


Fig. 1

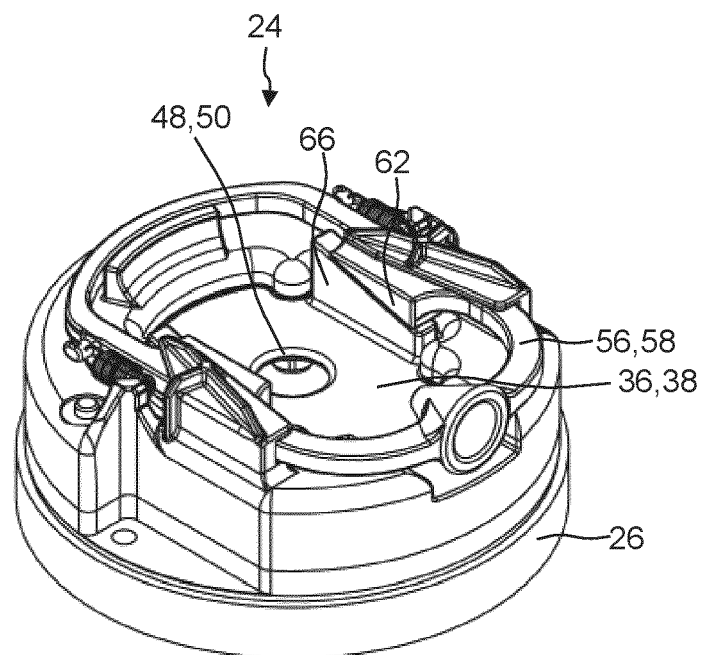


Fig. 2

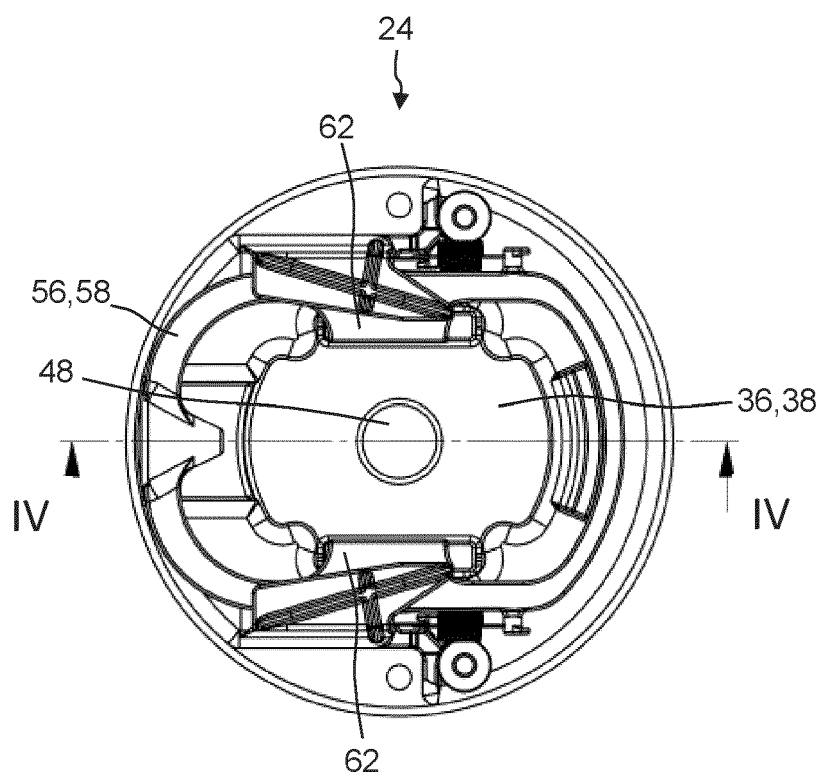


Fig. 3

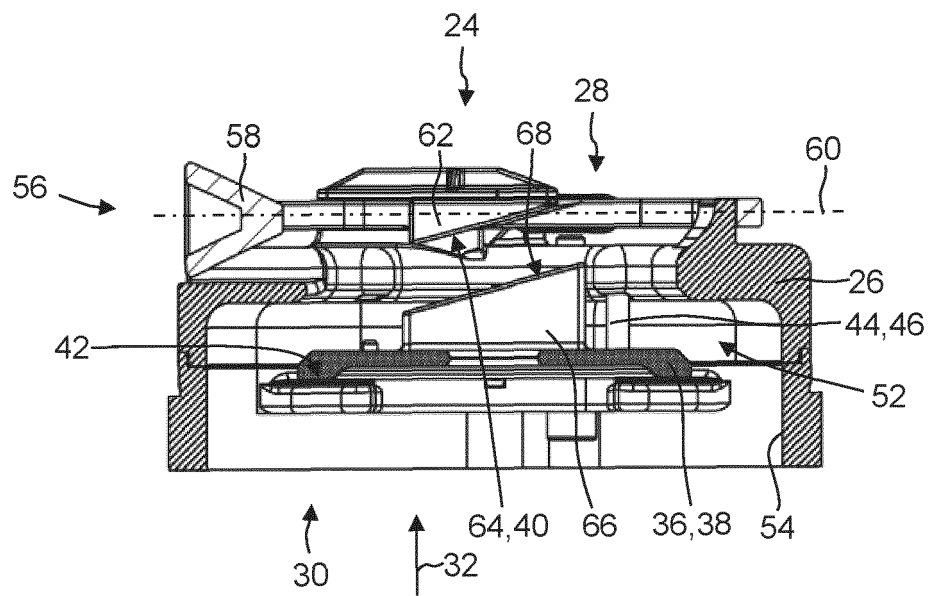


Fig. 4

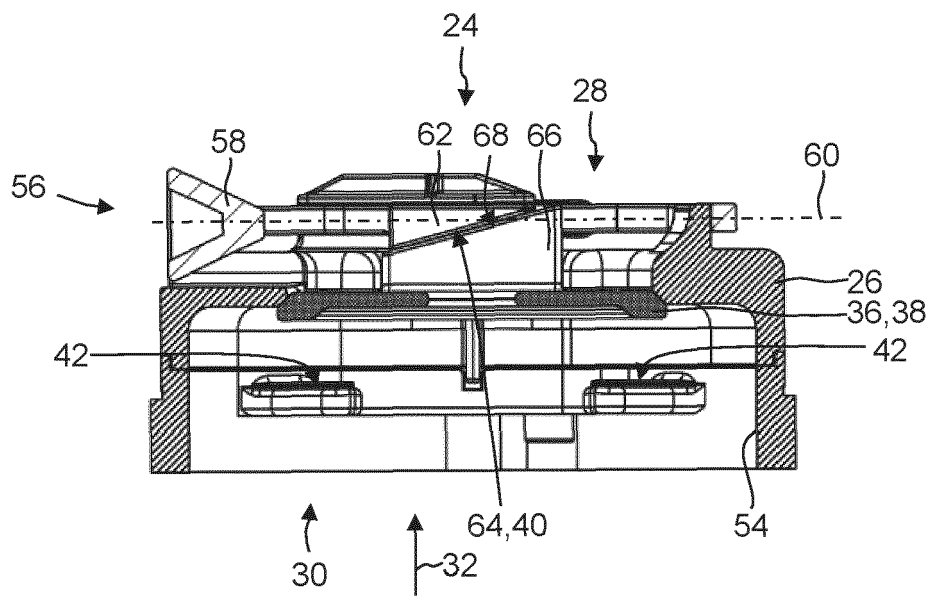


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 5922

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)
A,D	DE 10 2021 102572 A1 (SCHMALZ J GMBH [DE]) 4. August 2022 (2022-08-04) * Zusammenfassung * * Absatz [0030] - Absatz [0034]; Abbildungen 8-18 * * Absatz [0055] - Absatz [0067] * -----	1-13	INV. B66C1/02
A	DE 199 28 734 A1 (SCHMALZ KG J [DE]) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 62 * * Abbildungen *	1,13	
A	WO 2021/145815 A1 (TAWI AB [SE]) 22. Juli 2021 (2021-07-22) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 9 - Seite 2, Zeile 10 * * Seite 7, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 14 * * Abbildungen *	1,13	
A	EP 2 641 854 A1 (XEREX AB [SE]) 25. September 2013 (2013-09-25) * Zusammenfassung * * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0020] * * Absatz [0022] - Absatz [0028] * * Abbildungen *	1,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C B25J E01C
A	JP S53 64973 U (.) 31. Mai 1978 (1978-05-31) * Abbildungen 1,2 * -----	1,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. Oktober 2024	Prüfer Cabral Matos, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 17 5922

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

23-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102021102572 A1	04-08-2022	DE 102021102572 A1	04-08-2022
			SE 2250073 A1	05-08-2022
15	-----	-----	-----	-----
	DE 19928734 A1	14-12-2000	DE 19928734 A1	14-12-2000
			US 6367855 B1	09-04-2002
	-----	-----	-----	-----
20	WO 2021145815 A1	22-07-2021	EP 4090622 A1	23-11-2022
			SE 2050020 A1	09-09-2021
			US 2023104207 A1	06-04-2023
			WO 2021145815 A1	22-07-2021
	-----	-----	-----	-----
25	EP 2641854 A1	25-09-2013	EP 2641854 A1	25-09-2013
			JP 6059571 B2	11-01-2017
			JP 2013193206 A	30-09-2013
			SE 1250283 A1	23-09-2013
			US 2013248746 A1	26-09-2013
	-----	-----	-----	-----
30	JP S5364973 U	31-05-1978	KEINE	
	-----	-----	-----	-----
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102021102572 A1 [0002]