

(12)

Patentschrift

(21)

Anmeldenummer:

A 51085/2018

(22)

Anmeldetag:

06.12.2018

(45)

Veröffentlicht am:

15.09.2020

(51)

Int. Cl.:

F16K 7/12

F16K 31/40

A61C 17/12

(2006.01)

(2006.01)

(2006.01)

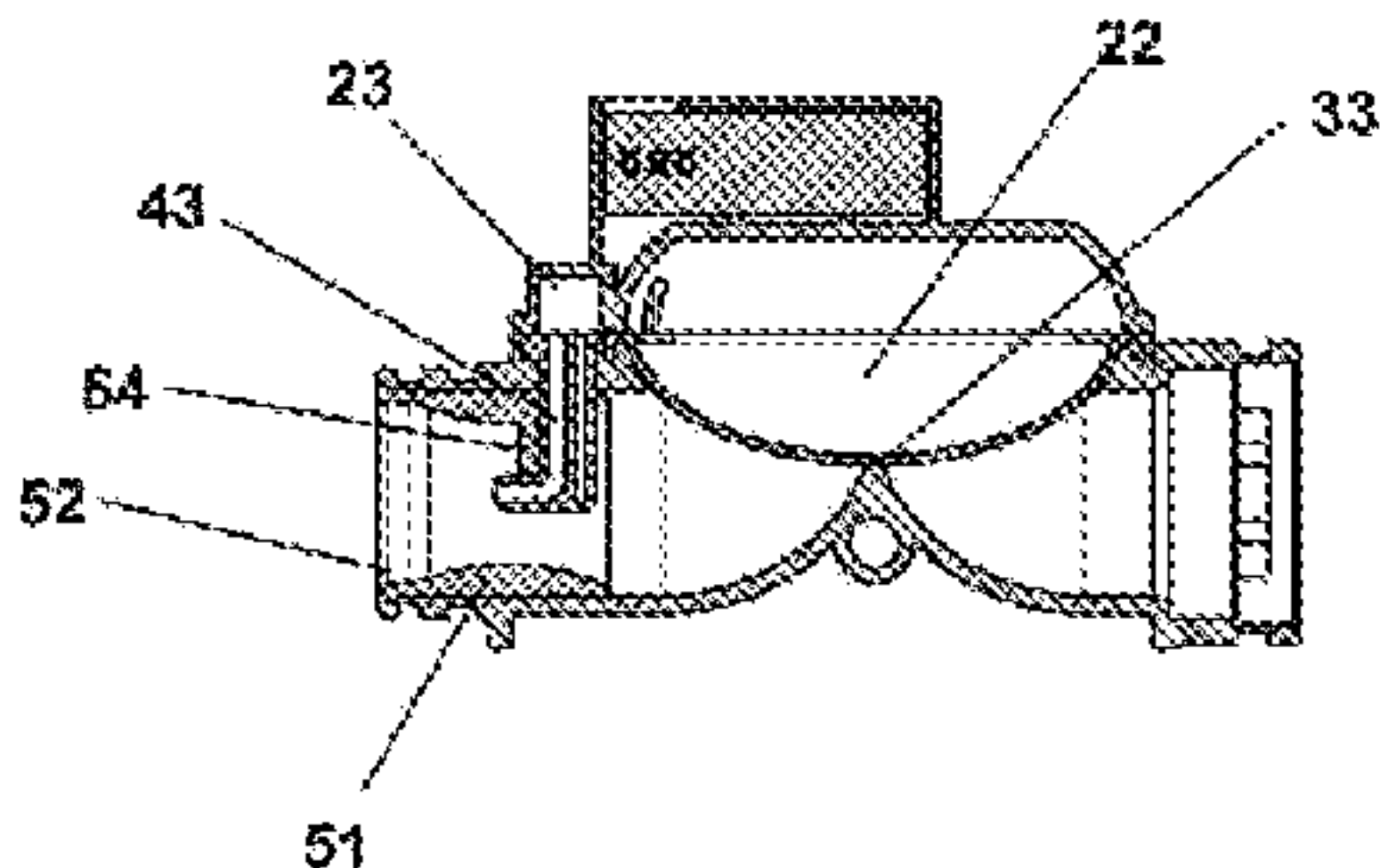
(56) Entgegenhaltungen: EP 0505885 A1 EP 0355467 A1 US 3763862 A US 4505450 A US 4099701 A DE 10345856 B3	(73) Patentinhaber: Pregenzer Bruno 6414 Untermieming (AT) (72) Erfinder: Pregenzer Bruno 6414 Untermieming (AT) (74) Vertreter: Wildhack & Jellinek Patentanwälte OG 1030 Wien (AT)
---	--

(54)

Zahnärztliche Behandlungseinheit mit einem Saugstromventil

(57) Saugstromventil (10) für einen zahnärztlichen Behandlungsplatz mit einem Einzugsbereich (31), einem Abzugsbereich (32) und einer dazwischen angeordneten Ventilkammer, wobei in der Ventilkammer eine flexible Membran (41) vorgesehen ist, die einen Arbeitsraum (22) von der Ventilkammer abtrennt, wobei die Membran (41) in einem geschlossenen Zustand des Ventils (10) dichtend an einer Sperrkontur (33) der Ventilkammer anliegt und so die Verbindung zwischen dem Einzugs- und dem Abzugsbereich (31, 32) unterbricht. Die Membran (41) ist im geöffneten Zustand des Ventils (10) von der Sperrkontur (33) abgehoben und gibt eine Durchgangsöffnung zwischen dem Einzugs- und Abzugsbereich (31, 32) frei. Der Abzugsbereich (32) ist rohrförmig ausgebildet und weist eine abschnittsweise Verengung (51) des Innenquerschnitts auf. Der Arbeitsraum (22) und der Abzugsbereich (32) sind durch eine Steuerleitung (43) verbunden, die in den verengten Abschnitt (51) des Abzugsbereichs (32) mündet. Ein Aktor ist vorgesehen, der die Steuerleitung (43) reversibel öffnen und verschließen kann.

Figur 4



Beschreibung

SAUGSTROMVENTIL

[0001] Die Erfindung betrifft eine zahnärztliche Behandlungseinheit mit einem Saugstromventil.

[0002] Zahnärztliche Behandlungsplätze umfassen typischerweise eine Behandlungseinheit mit einem Zahnarztstuhl, einer Konsole mit wenigstens einem Sauger zum Absaugen von Speichel oder anderen Flüssigkeiten aus dem Mund des Patienten, sowie mit einem Spuckbecken mit einem Abfluss. Jeder Sauger umfasst einen Schlauch mit einem patientenseitigen Endstück, das in eine Halterung der Konsole gesteckt ist und einen abnehmbaren Aufsatz trägt, beispielsweise ein plastisch verformbares Einweg-Röhrchen. Maschinenseitig ist der Schlauch in die Behandlungseinheit und vorzugsweise die Konsole eingesteckt. Die Behandlungseinheit ist typischerweise insgesamt mit einem Pumpsystem zur Erzeugung eines Unterdrucks verbunden, beispielsweise anhand eines an einer Schnittstelle der Behandlungseinheit angebrachten weiteren Schlauchs, um an den Saugern und/oder am Abfluss des Spuckbeckens einen Sog erzeugen zu können.

[0003] Die Behandlungseinheit ist typischerweise so ausgebildet, dass kein permanenter Sog an den Saugern und/oder am Abfluss herrscht, sondern dass die Saugwirkung nur bei Bedarf einsetzt. Beispielsweise soll an einem Sauger erst dann ein Sog erzeugt werden, nachdem er von einem Anwender aus der Halterung in der Konsole genommen wird, und wieder stoppen, wenn der Sauger zurück in die Halterung gesteckt wird.

[0004] Um einen beispielsweise an einer zentralen Pumpe permanent erzeugten Sog zu unterbrechen, ist es daher beispielsweise aus der WO 1993/019695 A1 bekannt, ein Saugstromventil in der Behandlungseinheit anzuordnen. Ein weiterentwickeltes derartiges Saugstromventil wird in der WO 1995/003751 A1 offenbart.

Auch EP 0505885 zeigt ein Ventil zur Steuerung des Saugvolumens einer zahnärztlichen Absauganlage.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Behandlungseinheit mit einem insbesondere hinsichtlich seiner Verlässlichkeit und seines Ansprechverhaltens verbesserten Saugstromventil bereitzustellen.

[0006] Vor diesem Hintergrund betrifft die Erfindung eine Behandlungseinheit für den zahnärztlichen Behandlungsplatz umfassend wenigstens ein Saugstromventil mit einem Einzugsbereich, einem Abzugsbereich und einer dazwischen angeordneten Ventilkammer, wobei in der Ventilkammer eine flexible Membran vorgesehen ist, die einen Arbeitsraum von der Ventilkammer abtrennt, wobei die Membran in einem geschlossenen Zustand des Ventils dichtend an einer Sperrkontur der Ventilkammer anliegt und so die Verbindung zwischen dem Einzugs- und dem Abzugsbereich unterbricht, wobei die Membran in einem geöffneten Zustand des Ventils von der Sperrkontur abgehoben ist und so eine Durchgangsöffnung zwischen dem Einzugs- und dem Abzugsbereich freigibt, wobei der Abzugsbereich rohrförmig ausgebildet ist und eine abschnittsweise Verengung des Innenquerschnitts aufweist, wobei der Arbeitsraum und der Abzugsbereich durch eine Steuerleitung verbunden sind, die in den verengten Abschnitt des Abzugsbereichs mündet, und wobei ein Aktor vorgesehen ist, um die Steuerleitung reversibel öffnen und verschließen zu können.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein radial in den Abzugsbereich ragender Fortsatz vorgesehen ist, wobei die Steuerleitung innerhalb dieses Fortsatzes verläuft und in einen mittleren Bereich des Abzugsbereichs mündet, wobei der Fortsatz an einer gegenüber dem Maximum der Verengung längsversetzten Position in den Abzugsbereich ragt und eine in axiale Richtung zum Maximum der Verengung hin gebogene Nase aufweist, an deren Spitze die Steuerleitung in den Abzugsbereich mündet.

So kann die aufgrund des Bernoulli-Effekts erreichbare Druckdifferenz maximiert werden.

[0008] Die Elemente des Ventils sind vorzugsweise in einem gemeinsamen Ventilgehäuse

angeordnet. Auch der Einzugsbereich ist vorzugsweise rohrförmig ausgebildet. Der Arbeitsraum grenzt vorzugsweise direkt, also ohne einen zwischengelagerten Raum an die Rückseite der Membran.

[0009] Der Abzugsbereich hat durch die Verengung des Innenquerschnitts die Gestalt einer Venturi-Düse. Die Verengung kann durch einen in Umfangsrichtung an den vorzugsweise glatten Innenwänden des Abzugsbereichs verlaufenden Wulst gebildet werden.

[0010] Im geschlossenen Zustand des Ventils bleibt die Steuerleitung geschlossen, sodass die Verbindung zwischen dem Abzugsbereich und dem Arbeitsraum luftdicht unterbrochen ist. Im Arbeitsraum und im Einzugsbereich herrscht Umgebungsdruck. Im Abzugsbereich herrscht Unterdruck. Aufgrund der Druckdifferenz zwischen Arbeitsraum und Abzugsbereich wird die Membran an die Sperrkontur gedrückt.

[0011] Um das Ventil zu öffnen, wird die Steuerleitung geöffnet. So gleicht sich der Druck innerhalb des Arbeitsraums an den zunächst statischen Unterdruck im Abzugsbereich an. Im Einzugsbereich herrscht aber nach wie vor Umgebungsdruck, und aufgrund der nun entstandenen Druckdifferenz zwischen dem Einzugsbereich und dem Arbeitsraum wird die Membran von der Sperrkontur gehoben. Der entstehende Fluidstrom durch den Einzugsbereich, die Ventilkammer und den Abzugsbereich führt aufgrund des Bernoulli-Effekts dazu, dass der Druck im querschnittsverengten Bereich des Abzugsbereichs geringer als in den verbleibenden Bereichen des Strömungswegs ist. Da die offene Steuerleitung in diese Verengung mündet, sinkt auch der Druck im Arbeitsraum ebenfalls auf diesen Wert. So wird die Membran im Abstand von der Sperrkontur gehalten.

[0012] Um das Ventil wieder zu schließen, wird die Steuerleitung geschlossen und so die Verbindung zwischen dem Abzugsbereich und dem Arbeitsraum wieder luftdicht unterbrochen. Der Druck im Arbeitsraum gleicht sich wieder dem Umgebungsdruck an, der höher ist als der in der Ventilkammer herrschende Unterdruck. So wird die Membran wieder aus dem Arbeitsraum in die Ventilkammer und mithin an die Sperrkontur gedrückt.

[0013] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Entlüftungsleitung vorgesehen ist, welche den Arbeitsraum mit der Umgebung verbindet und dass ein Aktor vorgesehen ist, um die Entlüftungsleitung reversibel öffnen und verschließen zu können. Dabei kann vorgesehen sein, dass es sich bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Entlüftungsleitung und bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Steuerleitung um ein und denselben Aktor handelt, vorzugsweise um ein 3/2-Wege-Ventil. Der Aktor kann so ausgebildet sein, dass er wahlweise entweder die Entlüftungsleitung oder die Steuerleitung freigibt. Ein Abschnitt der Entlüftungsleitung und ein Abschnitt der Steuerleitung können einander entsprechen und gemeinsam eine T-förmig verzweigte Leitung bilden.

Der Aktor ist vorzugsweise so ausgebildet, dass er die Steuerleitung und/oder die Entlüftungsleitung in Abhängigkeit eines Steuersignals öffnet oder schließt. In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass es sich bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Steuerleitung und/oder der Entlüftungsleitung um ein Magnetventil handelt. Magnetventile wie beispielsweise 3/2-Wege-Magnetventile eignen sich aufgrund ihres einfachen Aufbaus und ihrer hohen Betriebssicherheit für diese Anwendung.

[0014] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass auch der Einzugsbereich rohrförmig ist und der Einzugsbereich und der Abzugsbereich entlang paralleler Längsachsen und vorzugsweise entlang derselben Längsachse ausgerichtet sind. Diese Konstruktion kann in bestimmten Einbausituationen gegenüber einer gewinkelten Anordnung vorteilhaft sein und zu einer Platzersparnis führen. Ferner ist auf diese Weise der Strömungswiderstand für das abgesaugte Fluid bei geöffnetem Ventil unter Umständen geringer als bei gewinkelten Anordnungen.

[0015] In einer Ausführungsform ist die Membran im geschlossenen Zustand des Ventils konvex in die Ventilkammer ausgewölbt. Die Wölbung ist vorzugsweise kugelförmig. Die Membran hat vorzugsweise eine Eigenspannung, sodass sie sich bei fehlender Kraftbeaufschlagung von selbst in die Ventilkammer wölbt.

[0016] Bevorzugte Materialien für die Fertigung der Membran umfassen gummielastische Kunststoffe und insbesondere Silikonmaterialien.

[0017] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass es sich bei der Sperrkontur um einen Steg handelt, der von einer gegenüber der Membran liegenden Begrenzung der Ventilkammer in die Ventilkammer ragt, wobei der Steg vorzugsweise normal auf die Achse bzw. parallelen Achsen der Einzug- und Abzuganschlüsse verläuft. Die Stirnfläche des Stegs, an der die Membran im geschlossenen Zustand des Ventils anliegt, kann einen konkav gekrümmten Verlauf haben, der zur konvexen Auswölbung der Membran korrespondiert.

[0018] Die ein- und/oder abzugseitigen Anströmflächen des Stegs können schräg verlaufen oder konkav gewölbt sein. So kann der Strömungswiderstand für das abgesaugte Fluid bei geöffnetem Ventil gering gehalten werden.

[0019] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Hülse in den Abzugsbereich eingesetzt ist und die abschnittsweise Verengung des Innenquerschnitts des Abzugsbereichs durch eine Innenkontur der Hülse gebildet wird. In dieser Ausführungsform verleiht also die eingesetzte Hülse dem rohrförmigen Abzugsbereich die Gestalt einer Venturi-Düse. Die Verengung kann durch einen in Umfangsrichtung an den vorzugsweise glatten Innenwänden der Hülse verlaufenden Wulst gebildet werden, wobei die Innenwände der Hülse in dieser Ausführungsform die Innenwände des Abzugsbereichs darstellen.

[0020] Die erfindungsgemäße Behandlungseinheit kann eine Konsole mit wenigstens einem Sauger zum Absaugen von Speichel oder anderen Flüssigkeiten aus dem Mund des Patienten umfassen. Sie kann alternativ oder zusätzlich auch ein Spuckbecken mit einem Abfluss umfassen. Jeder Sauger kann einen Schlauch mit einem patientenseitigen Endstück umfassen, das in eine Halterung der Konsole gesteckt ist und einen abnehmbaren Aufsatz trägt, beispielsweise ein plastisch verformbares Einweg-Röhrchen. Maschinenseitig kann der Schlauch in die Behandlungseinheit und vorzugsweise die Konsole eingesteckt sein. Die Behandlungseinheit ist typischerweise insgesamt mit einem zentralen Pumpsystem zur Erzeugung eines Unterdrucks verbunden, beispielsweise anhand eines an einer Schnittstelle der Behandlungseinheit angebrachten weiteren Schlauchs, um an den Saugern und/oder am Abfluss des Spuckbeckens einen Sog erzeugen zu können.

[0021] Das Saugstromventil ist an einer Strömungsleitung der Behandlungseinheit angeordnet. Beispielsweise kann es an einer zentralen Leitung der Behandlungseinheit angeordnet sein, in der alle Einzelleitungen für Sauger und/oder Abflüsse zusammenlaufen. Beispielsweise kann das Saugstromventil nahe oder an einer Schnittstelle zum Anschluss an ein zentrales Pumpsystem angeordnet werden.

[0022] Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere erfindungsgemäße Saugstromventile an einzelnen Leitungen für einzelne Sauger und/oder einen Abfluss angeordnet werden. Beispielsweise kann ein Saugstromventil maschinenseitig eines jeden Saugerschlauchs angeordnet werden.

[0023] Die Behandlungseinheit ist vorzugsweise so ausgebildet, dass der oder die Aktoren des oder der Saugstromventile so angesteuert werden, dass kein permanenter Sog an den Saugern und/oder am Abfluss herrscht, sondern dass die Saugwirkung nur bei Bedarf einsetzt. Beispielsweise kann die Ausbildung derart sein, dass an einem Sauger nur dann ein Sog einsetzt, wenn er aus der Halterung in der Konsole entnommen ist.

[0024] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend anhand der Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiel. In den Figuren zeigen:

[0025] Figur 1: eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Saugstromventils;

[0026] Figur 2: eine Seitenansicht dieses Saugstromventils;

[0027] Figur 3: eine Draufsicht auf dieses Saugstromventil; und

[0028] Figur 4: einen Längsschnitt durch dieses Saugstromventil.

[0029] Die Figuren zeigen eine Ausführungsform eines Saugstromventils 10 für eine erfindungsgemäße Behandlungseinheit, dessen Gehäuse sich aus einem Oberteil 20 und einem Unterteil 30 zusammensetzt, wobei beide Teile 20 und 30 aus einem thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise Polybutylenterephthalat (PBT) gefertigt sein können. Oberteil 20 und Unterteil 30 werden von Kunststoffschrauben 11 zusammengehalten.

[0030] Im Bereich seines Unterteils 30 umfasst das Gehäuse ein Einzugsrohr 31 und ein Abzugsrohr 32, die jeweils einen kreisrunden Innenquerschnitt aufweisen und entlang derselben Längsachse A ausgerichtet sind. In einem zentralen Bereich des Unterteils 30 sind das Einzugsrohr 31 und das Abzugsrohr 32 jeweils nach oben gekrümmt und laufen halbseitig in einer stegförmigen Sperrkontur 33 mit einem konkav gekrümmten Verlauf zusammen. Nach oben ist das Unterteil 30 im Bereich der zusammenlaufenden Rohre 31 und 32 offen, wobei in diesem Bereich ein Innenraum des Ventils 10 gebildet ist, der von einer glockenförmigen Haube 21 des Oberteils 20 überdeckt wird.

[0031] Zwischen dem Oberteil 20 und dem Unterteil 30 des Gehäuses ist ein Einsatz 40 aus einem gummielastischen Kunststoffmaterial, insbesondere einem Silikonkautschuk eingefasst. Dieser Einsatz 40 bildet eine Membran 41 aus, welche den Raum in eine Ventilkammer und einen Arbeitsraum 22 unterteilt. Die Membran 41 ist im geschlossenen Zustand des Ventils 10, der in Figur 4 zu erkennen ist, konvex in die Ventilkammer ausgewölbt und liegt mit ihrer Auswölbung derart an der korrespondierend gekrümmten Sperrkontur 33 an, dass sie die Verbindung zwischen Einzugsrohr 31 und Abzugsrohr 32 vollständig unterbricht.

[0032] In das Abzugsrohr 32 ist eine Hülse 50 eingesetzt, an deren Innenoberfläche ein in Umfangsrichtung verlaufender, ringförmiger Wulst 51 angeformt ist. Die Hülse 50 kann, wie auch das Oberteil 20 und das Unterteil 30, aus einem thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise Polybutylenterephthalat (PBT) gefertigt sein. Aufgrund des Wulstes 51 an den anderweitig glatten Innenwänden 52 der Hülse 50 wirkt diese als eine in das Abzugsrohr 32 eingesetzte Venturi-Düse.

[0033] Der Einsatz 40 umfasst ferner einen L-förmigen Fortsatz 42, der durch eine Bohrung 35 des Unterteils 30 von oben in das Abzugsrohr 32 geführt ist. Dabei ragt der Fortsatz 42 in radialer Richtung bis in den Querschnittmittelpunkt des im Querschnitt kreisrunden Abzugsrohrs 32, wo er an seinem Knie in die axiale Richtung knickt und noch eine kurze Strecke in Abzugsrichtung verläuft. Die Hülse 50 weist an einer zur Lage des Fortsatzes 42 korrespondierenden Stelle eine Einkerbung 53 auf, die in axialer Richtung vom Rand der Hülse 50 bis nahe dem Maximum der durch den Wulst 51 gebildeten Verengung reicht. Am Scheitelpunkt der Einkerbung 53 ist eine radial nach innen ragende Stützkontur 54 vorgesehen, um den Fortsatz 42 des gummielastischen Einsatzes 40 gegen ein Umknicken zu stützen.

[0034] Innerhalb des Fortsatzes 42 verläuft ein erster Abschnitt 43 einer Steuerleitung, die das Abzugsrohr 32 mit dem Arbeitsraum 22 verbindet. Der Abschnitt 43 dieser Steuerleitung mündet an der Spitze des L-förmigen Fortsatzes 42 und mithin in etwa im Querschnittmittelpunkt des am stärksten verengten Bereichs in das Abzugsrohr 32. Er folgt sodann dem L-förmigen Verlauf des Fortsatzes 42 und reicht bis an eine Öffnung an der Oberseite des Einsatzes 40, wo er in einen weiteren Abschnitt 23 der Steuerleitung übergeht, der im Oberteil 20 ausgebildet ist.

[0035] Das Oberteil 20 umfasst an seiner Oberseite eine Halterung 24, in die ein signalsteuerbares 3/2-Wege-Magnetventil 60 eingesetzt ist.

[0036] Die Steuerleitung läuft vom Abschnitt 23 in einer in den Figuren nicht sichtbaren, da aus der gezeigten Perspektive verdeckten Bahn weiter zum Magnetventil 60, wo sie an einer T-Verzweigung mit einer Entlüftungsleitung 61 zusammenläuft. Der dritte Verzweigungsast der T-Verzweigung, der in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt, da verdeckt ist, führt in den Arbeitsraum 22. Das 3/2-Wege-Magnetventil 60 greift an der T-Verzweigung an und ist ausgebildet, den Arbeitsraum 22 je nach Ventilstellung entweder mit dem Abzugsrohr 32 oder der Umgebung zu verbinden.

[0037] Das Saugstromventil 10 wird so in eine zahnärztliche Behandlungseinheit integriert, dass eine Pumpe, beispielsweise ein zentrales Pumpsystem am Abzugsrohr 32 angeschlossen wird,

und ein Verbraucher, beispielsweise ein Sauger, am Einzugsrohr 31 angeschlossen wird.

[0038] Im geschlossenen Zustand des Saugstromventils 10 ist die Ventilstellung des 3/2- Wege-Magnetventils 60 so, dass der Arbeitsraum 22 mit der Umgebung in Verbindung steht. Im Arbeitsraum 22 herrscht daher Umgebungsdruck. Im Abzugsrohr 32 herrscht durch die Wirkung der Pumpe Unterdruck. Aufgrund der Druckdifferenz zwischen Arbeitsraum 22 und Abzugsrohr 32 wird die Membran 41 an die Sperrkontur 33 gedrückt. So bleibt das Abzugsrohr 32 vom Einzugsrohr 31 getrennt und die Sogwirkung der Pumpe überträgt sich nicht auf das Einzugsrohr 31, in dem entsprechend ebenfalls Umgebungsdruck herrscht.

[0039] Soll das Saugstromventil 10 geöffnet werden, beispielsweise bei Entnahme des am Einzugsrohr 31 angeschlossenen Saugers aus einer Konsole der Behandlungseinheit, wird die Ventilstellung des 3/2-Wege-Magnetventils 60 durch einen Steuerbefehl so geändert, dass der Arbeitsraum 22 nun, unter anderem über Abschnitte 23 und 43 der Steuerleitung, mit dem Abzugsrohr 32 verbunden wird. Daher gleicht sich der Druck innerhalb des Arbeitsraums 22 an den Unterdruck im Abzugsrohr 32 an. Im Einzugsrohr 31 herrscht aber nach wie vor Umgebungsdruck, und aufgrund der nun entstandenen Druckdifferenz zwischen dem Einzugsrohr 31 und dem Arbeitsraum 22 wird die Membran 41 von der Sperrkontur 33 gehoben.

[0040] Die Sogwirkung der Pumpe überträgt sich nun auf das Einzugsrohr 31 und es entsteht ein Fluidstrom, der über das Einzugsrohr 31 in das Saugstromventil 10 einströmt und das Saugstromventil 10 über das Auszugsrohr 32 wieder verlässt. Der Fluidstrom bewirkt aufgrund des Bernoulli-Effekts einen Druck, der im querschnittsverengten Bereich des Abzugsrohres 32 geringer als in den verbleibenden Bereichen des Strömungswegs und insbesondere unterhalb der Membran 41 ist. Da die offene Steuerleitung an der Spitze des Fortsatzes 42 in diese Verengung des Abzugsrohres 32 mündet, sinkt der Druck im Arbeitsraum 22 ebenfalls auf diesen geringeren Wert. So wird die Membran 41 im Abstand von der Sperrkontur 33 gehalten.

[0041] Um das Saugstromventil 10 wieder zu schließen, beispielsweise bei Ablage des am Einzugsrohr 31 angeschlossenen Saugers an der Konsole der Behandlungseinheit, wird die Ventilstellung des 3/2-Wege-Magnetventils 60 durch einen neuen Steuerbefehl so geändert, dass der Arbeitsraum 22 wieder mit der Umgebung in Verbindung steht und die Verbindung mit dem Abzugsrohr 32 unterbrochen wird. Entsprechend gleicht sich der Druck im Arbeitsraum 22 wieder dem Umgebungsdruck an, der höher ist als der im Strömungsweg unterhalb der Membran 41 durch den Sog erzeugte Unterdruck. So wird die Membran 41 wieder an die Sperrkontur gedrückt, wobei die Eigenspannung der Membran 41 hier unterstützend wirkt.

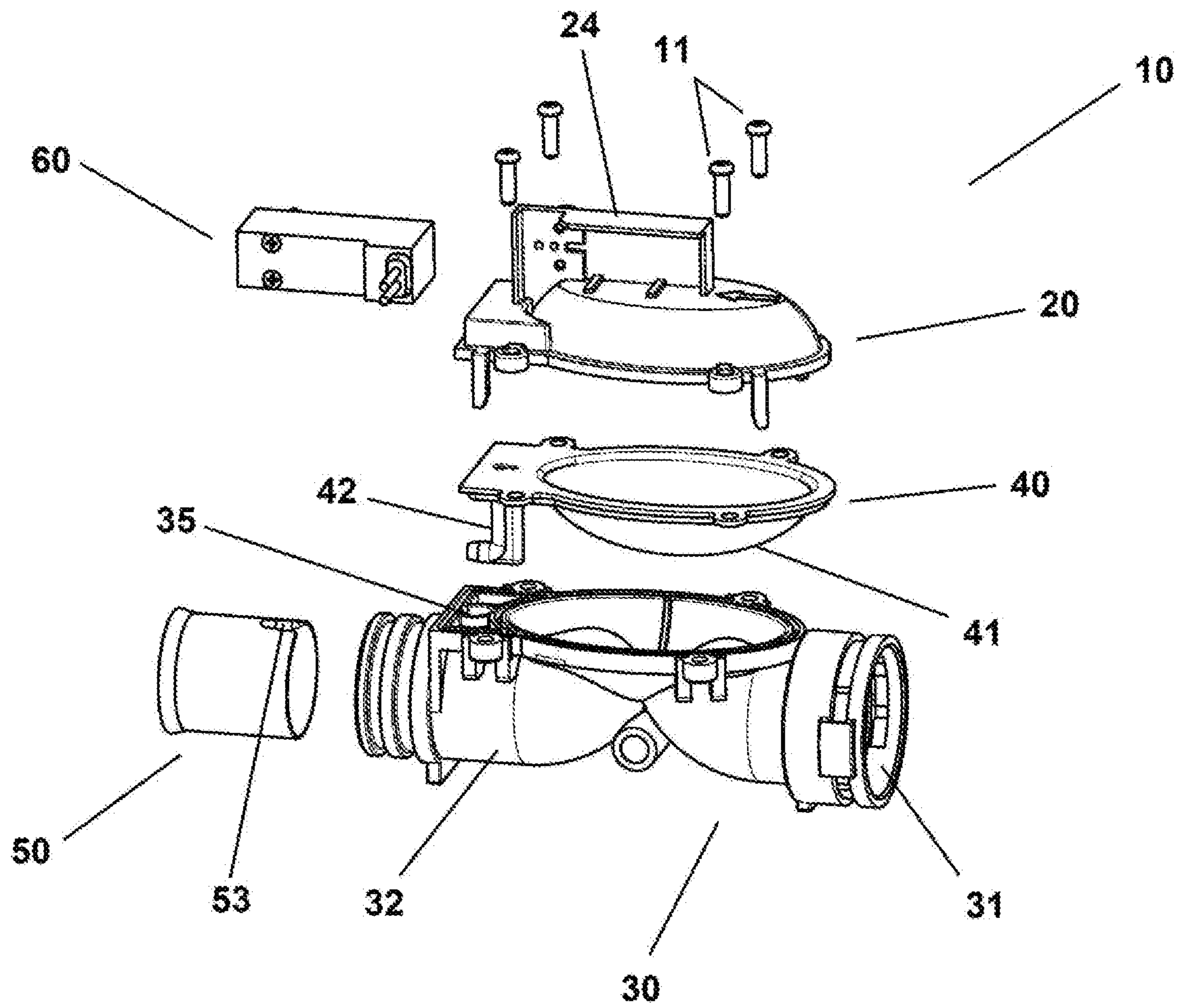
Patentansprüche

1. Behandlungseinheit für den zahnärztlichen Behandlungsplatz, wobei die Behandlungseinheit wenigstens ein Saugstromventil (10) mit einem Einzugsbereich (31), einem Abzugsbereich (32) und einer dazwischen angeordneten Ventilkammer aufweist, wobei in der Ventilkammer eine flexible Membran (41) vorgesehen ist, die einen Arbeitsraum (22) von der Ventilkammer abtrennt, wobei die Membran (41) in einem geschlossenen Zustand des Ventils dichtend an einer Sperrkontur (33) der Ventilkammer anliegt und so die Verbindung zwischen dem Einzugs- und dem Abzugsbereich (31, 32) unterbricht, und wobei die Membran (41) in einem geöffneten Zustand des Ventils (10) von der Sperrkontur (33) abgehoben ist und so eine Durchgangsöffnung zwischen dem Einzugs- und dem Abzugsbereich (31, 32) freigibt, wobei der Abzugsbereich (32) rohrförmig ausgebildet ist und eine abschnittsweise Verengung des Innenquerschnitts aufweist, wobei der Arbeitsraum (22) und der Abzugsbereich (32) durch eine Steuerleitung (43) verbunden sind, die in den verengten Abschnitt des Abzugsbereichs (32) mündet, und wobei ein Aktor vorgesehen ist, um die Steuerleitung (43) reversibel öffnen und verschließen zu können
dadurch gekennzeichnet, dass ein radial in den Abzugsbereich (32) ragender Fortsatz (42) vorgesehen ist, wobei die Steuerleitung (43) innerhalb dieses Fortsatzes (42) verläuft und in einen mittleren Bereich des Abzugsbereichs (32) mündet, wobei der Fortsatz (42) an einer gegenüber dem Maximum der Verengung längsversetzten Position in den Abzugsbereich (32) ragt und eine in axiale Richtung zum Maximum der Verengung hin gebogene Nase aufweist, an deren Spitze die Steuerleitung (43) in den Abzugsbereich (32) mündet.
2. Behandlungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Saugstromventil (10) eine Entlüftungsleitung (61) aufweist, welche den Arbeitsraum (22) mit der Umgebung verbindet und dass ein Aktor vorgesehen ist, um die Entlüftungsleitung (61) reversibel öffnen und verschließen zu können, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, dass es sich bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Entlüftungsleitung (61) und bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Steuerleitung (43) um ein und denselben Aktor handelt, vorzugsweise um ein Dreizege-Ventil (60).
3. Behandlungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem Aktor zum reversiblen Öffnen und Verschließen der Steuerleitung (43) und/oder der Entlüftungsleitung (61) um ein Magnetventil (60) handelt.
4. Behandlungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch der Einzugsbereich (31) rohrförmig ist und der Einzugsbereich (31) und der Abzugsbereich (32) entlang paralleler Längsachsen und vorzugsweise entlang derselben Längsachse ausgerichtet sind.
5. Behandlungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (41) im geschlossenen Zustand des Ventils (10) konvex in die Ventilkammer ausgewölbt ist.
6. Behandlungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei der Sperrkontur (33) um einen Steg handelt, der von einer gegenüber der Membran (41) liegenden Begrenzung der Ventilkammer in die Ventilkammer ragt, wobei der Steg vorzugsweise normal auf die Achse bzw. parallelen Achsen des Einzugs- und Abzugsbereichs (31, 32) verläuft.
7. Behandlungseinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ein- und/oder abzugseitigen Anströmflächen des Stegs schräg oder konkav gewölbt sind.
8. Behandlungseinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Hülse (50) in den Abzugsbereich (32) eingesetzt ist und die abschnittsweise Verengung des Innenquerschnitts des Abzugsbereichs (32) durch eine Innenkontur der Hülse (50) gebildet wird.

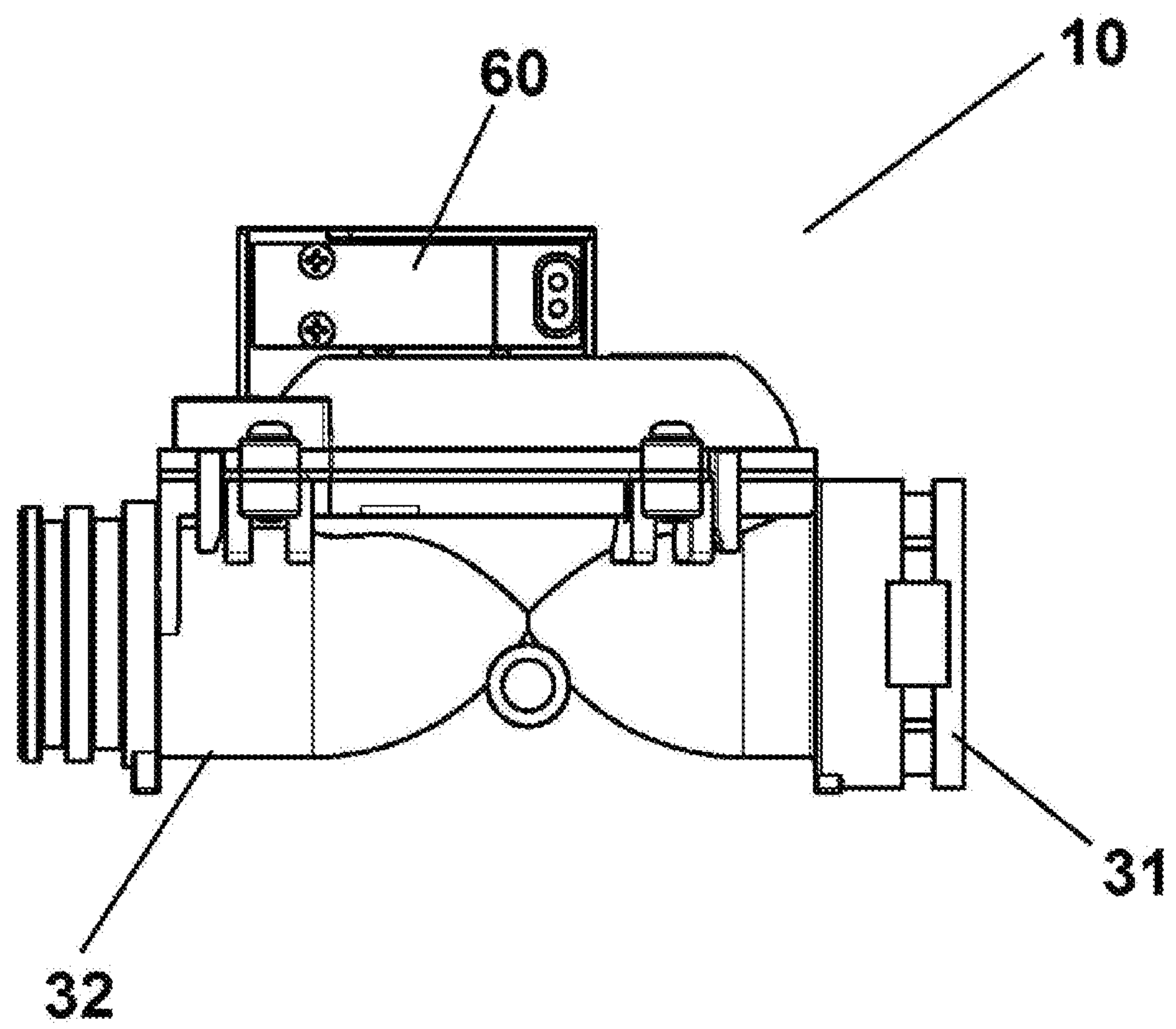
Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

1 / 4

Figur 1

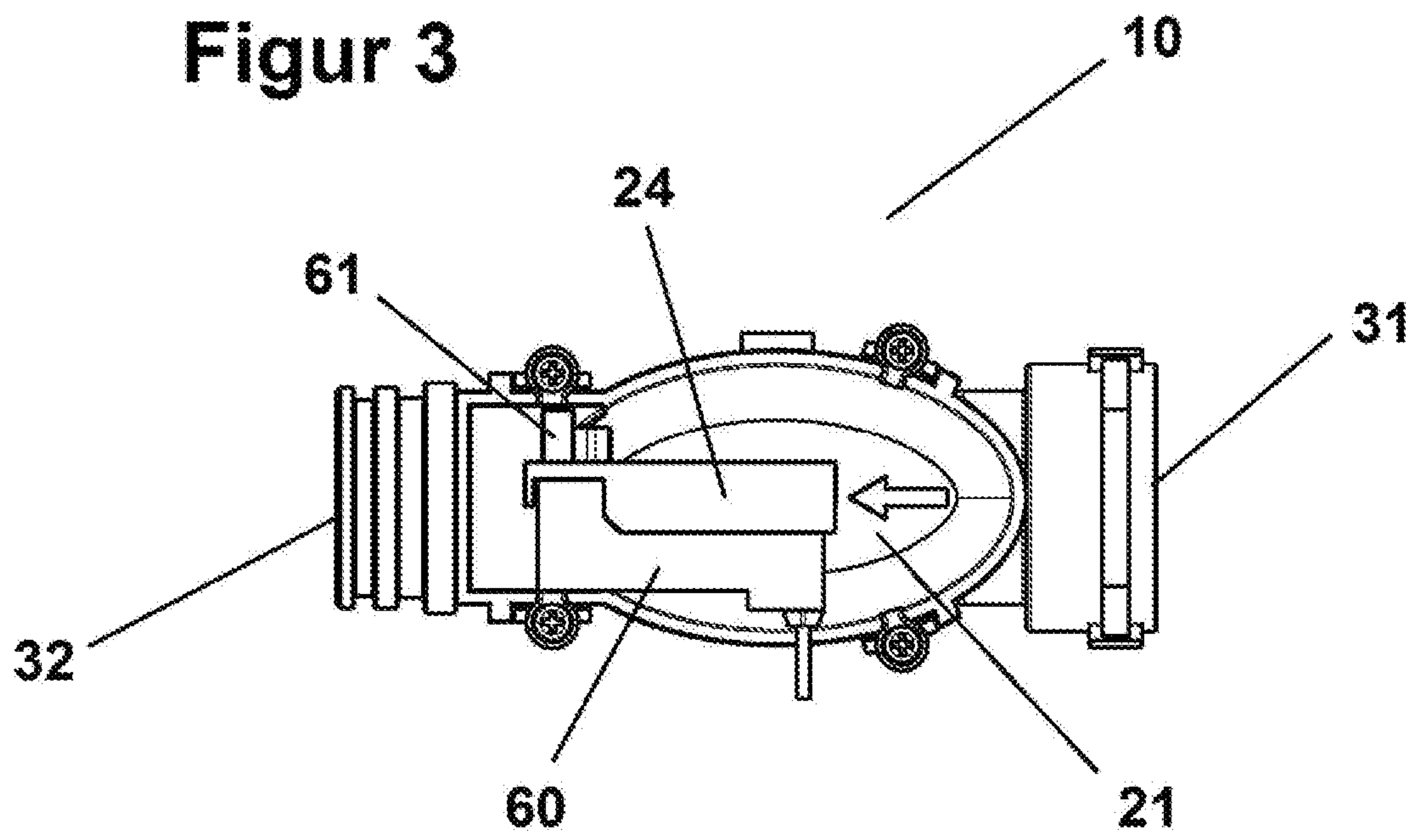


Figur 2



3 / 4

Figur 3



Figur 4

