



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 006 970 A1 2008.09.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 006 970.9

(22) Anmeldetag: 13.02.2007

(43) Offenlegungstag: 04.09.2008

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: B01D 29/085 (2006.01)

(71) Anmelder:  
BRITA GmbH, 65232 Taunusstein, DE

(74) Vertreter:  
Fuchs Patentanwälte, 65201 Wiesbaden

(72) Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

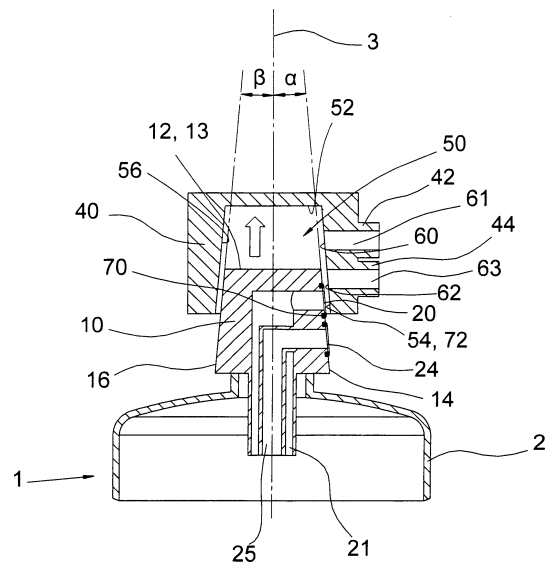
DE 602 08 437 T2  
US2005/00 67 342 A1  
US2004/02 11 931 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Behandlung von Wasser, insbesondere Filtervorrichtung, und Kartusche**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Behandlung von Wasser, insbesondere eine Filtervorrichtung, beschrieben. Die Vorrichtung besitzt eine Kartusche (1), die einen Behälter (2) zur Aufnahme von Behandlungsmitteln für Wasser, insbesondere zur Aufnahme von Filtermitteln, und einen auf dem Behälter (2) angeordneten Anschlusskopf (10) aufweist, der an seiner Außenfläche mindestens eine Eintrittsöffnung (20, 22) und mindestens eine Austrittsöffnung (24) aufweist. Ferner umfasst die Vorrichtung ein Anschlusselement (40), das eine Aufnahme (50) für den Anschlusskopf (10) mit mindestens einer Zuflussöffnung (60) und einer Abflussöffnung (62) aufweist, die an die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) des Anschlusskopfes (10) mittels Dichtelementen abgedichtet angeschlossen sind. Der Anschlusskopf (10) verjüngt sich zu seinem freien Ende (13) hin, wobei die Außenfläche mindestens einen zur Längsachse (3) der Kartusche (1) geneigten und gekrümmten ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) und einen dem ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) gegenüberliegenden zweiten Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) aufweist. Die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) liegen in dem ersten und/oder dem zweiten Außenflächenabschnitt (14a, b, 16a, b). Der Anschlusskopf (10) ist in axialer Richtung in die Aufnahme (50) eingesteckt, wobei die Innenfläche der Aufnahme (50) mindestens zum ersten und zweiten Außenflächenabschnitt (14a, b, 16a, b) komplementäre erste und zweite ...



**Beschreibung**

ausgebildetes Anschlusselement aufzustecken.

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von Wasser, insbesondere eine Filtervorrichtung, mit einer Kartusche, die einen Behälter zur Aufnahme von Behandlungsmittel für Wasser, insbesondere zur Aufnahme von Filtermittel, und einen auf dem Behälter angeordneten Anschlusskopf aufweist, der mindestens eine Eintrittsöffnung und mindestens eine Austrittsöffnung aufweist, und mit einem Anschlusselement, das eine Aufnahme für den Anschlusskopf mit mindestens einer Zuflussöffnung und mindestens einer Abflussöffnung aufweist, die an die Eintritts- und Austrittsöffnungen des Anschlusskopfes mittels Dichtelementen abgedichtet abgeschlossen sind. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Kartusche, insbesondere auf eine Filterkartusche.

**[0002]** Unter der Behandlung von Wasser wird außer der Filtration auch die dosierte Abgabe von Stoffen an das Wasser verstanden. Die Abgabe von Stoffen kann auch mit einer Filtration des Wassers kombiniert sein.

**[0003]** Unter Filterkartuschen werden zum einen solche verstanden, die ein siebartiges Gebilde zur mechanischen Filtration aufweisen. Zum anderen werden unter Filterkartuschen auch solche verstanden, die außer einem siebartigen Gebilde mindestens ein Filtermedium, z. B. in Granulatform, enthalten, das zur chemischen und/oder mechanischen Entfernung und/oder Verminderung von organischen und/oder anorganischen Verunreinigungen dient. Derart ausgestattete Filterkartuschen ermöglichen somit eine nicht-mechanische Filtration, die mit einer mechanischen Filtration kombiniert sein kann. Diese Filterkartuschen werden zur Optimierung von Wasser eingesetzt, wobei unter Optimierung die mechanische und/oder nicht-mechanische Filtration verstanden wird. Hierzu zählt z. B. die Enthärtung und Entkalkung von Trinkwasser.

**[0004]** Die Filtration kann druckgetrieben, d. h. mit Überdruck oder mit Unterdruck, oder schwerkraftgetrieben durchgeführt werden.

**[0005]** Aus der WO 01/64312 sind verschiedene Ausführungsformen von Filterkartuschen bekannt, die im wesentlichen einen Behälter mit Filtermittel sowie Anschlussköpfe am Boden und am Deckel aufweisen. Bei einer ersten Ausführung sind zylindrische Anschlüsse vorgesehen, die in axialer Richtung in entsprechend ausgebildete Anschlusselemente eingesteckt werden. Eintritts- und Austrittskanäle erstrecken sich in axialer und damit in Steckrichtung.

**[0006]** Eine zweite Ausführung zeigt abgewinkelte Anschlüsse, die es erlauben, die Filterkartusche senkrecht zu ihrer Längsachse auf ein entsprechend

**[0007]** Eine dritte Ausführung weist einen unteren Kugelgelenkkopf und einen oberen Anschlusskopf auf, der abgewinkelt ausgeführt ist, so dass er in Richtung senkrecht zur Längsachse in das Anschlusselement einsteckbar ist. Durch Verschwenken der Filterkartusche um den Kugelgelenkkopf werden die Filterkartusche und das Anschlusselement zusammengeführt. Der Austrittskanal erstreckt sich ebenfalls in Steckrichtung. Eine Abwandlung des oberen Anschlusskopfes sieht einen Austrittskanal vor, der sich in Längsrichtung der Filterkartusche erstreckt.

**[0008]** Allen Ausführungen sind zwei Anschlussköpfe gemeinsam, so dass auch jeweils zwei Steck- oder Verbindungsvorgänge beim Austausch der Filterkartusche erforderlich sind, um die Filterkartusche ordnungsgemäß anzuschließen. Die Kugelgelenkköpfe sind zudem aufwendig und weisen Dichtprobleme auf, da der Kugelgelenkkopf auch den Eintrittskanal aufnimmt und die Dichtelemente bei der Schwenkbewegung der Filterkartusche unter Umständen beschädigt werden können.

**[0009]** Die US 2006/0032202 beschreibt eine Filtervorrichtung mit mehreren nebeneinander angeordneten Filterkartuschen, die jeweils am oberen Ende einen einzigen Anschlusskopf aufweisen. Der Anschlusskopf enthält sowohl den Eintritts- als auch den Austrittskanal. Die Filterkartusche wird mit ihrem unteren Ende in eine Schwenkhalterung eingesetzt und anschließend beigeschwenkt, wobei der Anschlusskopf mit dem Anschlusselement verbunden wird.

**[0010]** Weiterhin sind Filterkartuschen mit zylindrischem Anschlusskopf bekannt, die mittels einer Drehbewegung in das Anschlusselement eingeschraubt werden.

**[0011]** Aus der US 5,653,871 ist eine solche Filtervorrichtung bekannt, wobei der Einlass- und der Auslasskanal gegenüberliegend im zylindrischen Anschlusskopf angeordnet sind. Die Abdichtung erfolgt über O-Ringe, die in eine sich über den Umfang der Zylinderfläche eingebrachte Nut eingesetzt sind. Bei Anschlussköpfen, die z. B. nach dem Spritzgussverfahren hergestellt werden, verlaufen die werkzeugbedingten Trennfugen durch diese Nut, was Undichtigkeiten begünstigt. Da die zylindrische Aufnahme des Anschlusselementes mit ihrem Innenquerschnitt auf den Außenquerschnitt des zylindrischen Anschlusskopfes der Filterkartusche abgestimmt ist und durch die O-Ringe eine Abdichtung gewährleistet werden muss, sind erhebliche Reibungskräfte beim Einsetzen der Filterkartusche erforderlich. Außerdem können die Dichtelemente einem Verschleiß unterliegen.

**[0012]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Behandlung von Wasser mit einer Kartusche

bereitzustellen, die auf einfache Weise ausgetauscht werden kann, wobei gleichzeitig die erforderliche Dichtigkeit im Anschlussbereich von Kartusche und Anschlusselement gewährleistet sein soll.

**[0013]** Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung zur Behandlung von Wasser gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sich der Anschlusskopf zu seinem freien Ende hin verjüngt, wobei die Außenfläche mindestens einen zur Längsachse der Kartusche geneigten oder gekrümmten ersten Außenflächenabschnitt und einen dem ersten Außenflächenabschnitt gegenüberliegenden zweiten Außenflächenabschnitt aufweist, dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen in dem ersten und/oder dem zweiten Außenflächenabschnitt liegen, und dass der Anschlusskopf in axialer Richtung in die Aufnahme eingesteckt ist, wobei die Innenfläche der Aufnahme mindestens zum ersten und zweiten Außenflächenabschnitt komplementäre erste und zweite Innenflächenabschnitte aufweist.

**[0014]** Unter dem axialen Einstecken des Anschlusskopfes wird eine Bewegung der Kartusche in Richtung der Längsachse der Kartusche ohne zusätzliche Drehbewegung verstanden.

**[0015]** Die Verjüngung des Anschlusskopfes hat den Vorteil, dass das axiale Einstecken des Anschlusskopfes weitgehend kräftefrei erfolgt, weil sich die Außenfläche des Anschlusskopfes und die Innenfläche der Aufnahme zunächst nicht berühren. Soweit Dichtelemente vorgesehen sind und gegenüber der Außenfläche bzw. Innenfläche vorstehen, kontaktieren die Dichtelemente die ihnen gegenüberliegenden Flächen erst in der Endphase des Einsteckvorgangs. Lediglich auf einem kurzen Restweg werden die Dichtelemente auf Reibung und Kompression beansprucht, so dass bei einem Kartuschenwechsel die Dichtelemente nahezu keinem Verschleiß unterliegen.

**[0016]** Aufgrund der gegenüberliegenden Außenflächenabschnitte und der dazu komplementären Innenflächenabschnitte der Aufnahme wird auf dem Restweg der erforderliche Druck auf die Dichtelemente ausgeübt, so dass die gewünschte Dichtigkeit im Bereich der Öffnungen gewährleistet wird.

**[0017]** Beim Lösen der Kartusche ist nur zu Beginn eine axiale Kraft notwendig, so dass insgesamt bei einem Kartuschenwechsel nur ein geringer Kraftaufwand erforderlich ist.

**[0018]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass im Betrieb der Vorrichtung die Flüssigkeit je nach Grad der Neigung oder Krümmung der ersten und/oder zweiten Außenflächenabschnitte bzw. der komplementär dazu ausgebildeten ersten und zweiten Innenflächenabschnitte der Aufnahme mehr oder weniger senkrecht zur Längsachse der Kartusche ein-

und ausströmt. Dadurch wird eine Kraftkomponente senkrecht zur Längsachse der Kartusche erzeugt, die den Anschlusskopf innerhalb der Aufnahme fixiert. Vorzugsweise sind die Abschnitte der Kanäle, die in die betreffenden Eintritts- und Austrittsöffnungen des Anschlusskopfes und des Anschlusselements münden, senkrecht oder schräg zur Längsachse ausgerichtet.

**[0019]** Vorzugsweise ist der Anschlusskopf asymmetrisch ausgebildet. Durch die asymmetrische Ausgestaltung des Anschlusskopfes ist auch die Aufnahme entsprechend asymmetrisch gestaltet. Dadurch wird sichergestellt, dass es nur eine einzige Einbaulage gibt, in der die Eintritts- und Austrittsöffnungen bzw. die Zulauf- und Auslauföffnungen der Aufnahme gegenüber liegen. Eine Falschpositionierung der Kartusche wird dadurch ausgeschlossen.

**[0020]** Vorzugsweise ist der erste Außenflächenabschnitt eine ebene Fläche, die gegenüber der Längsachse der Kartusche um einen Winkel  $\alpha$  mit  $0 < \alpha < 90^\circ$  geneigt ist. Vorzugsweise liegt der Winkel  $\alpha$  unter  $20^\circ$ , besonders bevorzugt im Bereich zwischen  $1^\circ$  und  $5^\circ$  und insbesondere bei  $2,5^\circ$  bis  $3,5^\circ$ . Eine ebene Fläche bildet eine Gleitschräge, die das Einstecken der Kartusche erleichtert. Hierbei hat sich insbesondere ein Winkel von  $1^\circ$  bis  $5^\circ$  als besonders vorteilhaft herausgestellt, weil eine Selbsthemmung der vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Komponenten vermieden wird, die insbesondere das Lösen der Kartusche behindern würde.

**[0021]** Als Alternative zu einer schrägen Fläche kann der erste Außenflächenabschnitt gekrümmt ausgeführt sein, wobei eine Kegel- oder Kugelfläche oder ein Abschnitt einer Kegel- oder Kugelfläche bevorzugt ist. Anstelle von geometrisch beschreibbaren Flächen sind auch so genannte gekrümmte Freiformflächen möglich. Es ist möglich, den gesamten Anschlusskopf als Kegel, Kegelstumpf oder als Kugelhälfte oder Halbkugel oder als Freiformfläche auszugestalten.

**[0022]** Sämtliche die Verjüngung des Anschlusskopfes bewirkenden ersten Außenflächenabschnitte können mit zweiten Außenflächenabschnitten kombiniert werden, die z. B. ebenfalls als ebene oder gekrümmte Flächen ausgebildet sind.

**[0023]** Wenn der zweite Außenflächenabschnitt ebenfalls eine ebene Fläche ist, so kann diese auch parallel zur Längsachse der Kartusche ausgerichtet sein, was  $\beta$  gleich 0 entspricht. Die ebene Fläche kann ebenso wie der erste Außenflächenabschnitt zur Längsachse der Kartusche geneigt sein, wodurch der Anschlusskopf eine dachartige Außenkontur erhält. Die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  können hierbei gleich groß sein. Um eine eindeutige Einbaulage zu definieren, ist vorzugsweise  $\alpha \neq \beta$ .

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der zweite Außenflächenabschnitt gekrümmt sein. Im Hinblick auf eine eindeutige Einbaulage sind vorzugsweise die Krümmungen des ersten Außenflächenabschnitts und des zweiten Außenflächenabschnitts ungleich.

**[0025]** Vorzugsweise sind die Eintritts- und Austrittsöffnungen und/oder die Zufluss- und Abflussöffnungen jeweils von mindestens einem Dichtelement umgeben. Als Dichtelemente kommen vorzugsweise O-Ringe oder Flachdichtungen in Frage. Das Dichtelement ist beispielsweise in eine Nut eingelegt, die die betreffende Öffnung umgibt. Die Nut befindet sich in dem ersten und/oder zweiten Außenflächenabschnitt bzw. in den komplementären Innenflächenabschnitten der Aufnahme, was den Vorteil mit sich bringt, dass insbesondere bei der Herstellung der Bauteile nach dem Spritzgussverfahren im Bereich der Nut werkzeugbedingte Trennfugen vermieden werden können.

**[0026]** Mindestens eine Außenfläche des Anschlusskopfes kann Ausnehmungen aufweisen. Die Ausnehmungen können beliebige Formen aufweisen und dienen dazu, die Herstellung des Anschlusskopfes zu vereinfachen. Vorzugsweise weisen auch die ersten und zweiten Außenflächenabschnitte solche Ausnehmungen auf. Die bedeutet, dass die Größe der Außenflächenabschnitte und damit die Reibung beim Zusammenstecken von Anschlusskopf und Anschlusselement reduziert werden.

**[0027]** Vorzugsweise ist der kleinste Innenquerschnitt der Aufnahme kleiner als der kleinste Außenquerschnitt des Anschlusskopfes. Diese Ausführungsform gestattet bei eventuell auftretenden Abnutzungen an den Dichtelementen und/oder den betreffenden Flächenabschnitten ein geringfügig tieferes Einschieben des Anschlusskopfes in die Aufnahme, um die gewünschte Dichtigkeit im Bereich der Öffnungen sicherzustellen.

**[0028]** Für den Fall, dass durch die Ausgestaltung der ersten und zweiten Außenflächenabschnitte keine eindeutige Einbaulage definiert werden kann, z. B. bei symmetrischer Ausgestaltung des Anschlusskopfes, kann es von Vorteil sein, dass der Anschlusskopf mindestens ein Führungsmittel aufweist, das mit einem Führungsmittel der Aufnahme zusammenwirkt. Dies können beispielsweise Nuten und/oder Stege sein, die beim Zusammenstecken von Anschlusskopf und Aufnahme entsprechend zusammenwirken und die Einbaulage eindeutig definieren.

**[0029]** Zur Fixierung der eingesteckten Kartusche ist es von Vorteil, wenn ein Verriegelungselement vorgesehen ist, wobei vorzugsweise das Anschlusselement das Verriegelungselement aufweist, das an der Kartusche angreift. Als ein solches Verriegelungselement

lungselement kann ein Überwurfring verwendet werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Überwurfring als Bajonettring ausgebildet ist. Der Bajonettring bildet zusammen mit entsprechenden Verriegelungselementen einen Bajonettverschluss, der vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass bei der Verriegelung keine axialen Kräfte wirksam werden, die den eingesteckten Anschlusskopf in der Aufnahme zusätzlich verschieben. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Verschluss, insbesondere der Bajonettverschluss, die Filterkartusche um eine vorgegebene Wegstrecke in die Aufnahme des Anschlusselements einschiebt, damit auf die Dichtelemente ein definierter Druck ausgeübt wird. Es ist auch denkbar, das Verriegelungselement, wie z. B. den Überwurfring, an der Kartusche vorzusehen.

**[0030]** Vorzugsweise bestehen mindestens der Anschlusskopf und/oder die Aufnahme aus einem Kunststoffmaterial, wobei gemäß einer besonderen Ausführungsform diese Komponenten spritzgegossen sind.

**[0031]** Vorzugsweise weist das Anschlusselement einen Auswerfer auf. Ein Auswerfer unterstützt das Lösen des Anschlusskopfes in der Aufnahme, was beispielsweise dann von Vorteil sein kann, wenn die Aufnahme zu allen Flächen des Anschlusskopfes komplementäre Innenflächen besitzt, so dass unter Umständen die Kartusche zu fest innerhalb der Aufnahme sitzen kann.

**[0032]** Die Kartusche ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Anschlusskopf zu seinem freien Ende hin verjüngt, wobei die Außenfläche mindestens einen zur Längsachse der Kartusche geneigten oder gekrümmten ersten Außenflächenabschnitt und einen dem ersten Außenflächenabschnitt gegenüberliegenden zweiten Außenflächenabschnitt aufweist und dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen in dem ersten und/oder dem zweiten Außenflächenabschnitt liegen.

**[0033]** Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche, die im Zusammenhang mit der Vorrichtung bereits erläutert worden sind.

**[0034]** Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0035]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung mit Kartusche und Anschlusselement,

**[0036]** [Fig. 2](#) einen Schnitt durch die in [Fig. 1](#) gezeigte Vorrichtung während des Einsetzens der Kartusche,

**[0037]** [Fig. 3](#) einen Schnitt durch die Vorrichtung

gemäß [Fig. 1](#) mit eingesetzter Kartusche,

[0038] [Fig. 4a](#), b perspektivische Darstellungen des Anschlusskopfes und des oberen Teils des Kartuschenbeckers einer Kartusche,

[0039] [Fig. 5](#) einen Vertikalschnitt durch den Anschlusskopf der in den [Fig. 4a](#), b gezeigten Kartusche,

[0040] [Fig. 6](#) eine Seitenansicht eines Anschlusskopfes gemäß einer weiteren Ausführungsform,

[0041] [Fig. 7](#) bis [Fig. 12](#) perspektivische Darstellungen von Anschlussköpfen gemäß weiterer Ausführungsformen,

[0042] [Fig. 13](#) einen Schnitt durch Anschlusskopf und Anschlusselement gemäß einer weiteren Ausführungsform und

[0043] [Fig. 14](#) eine perspektivische Darstellung eines Anschlusselements mit Auswerfer.

[0044] In der [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zur Behandlung von Wasser dargestellt, die eine Kartusche **1** mit einem Behälter **2** und ein Anschlusselement **40** umfasst. Das Anschlusselement **40** ist kappenartig ausgebildet und besitzt am unteren Rand einen Überwurfring **46**, mit dem das Anschlusselement **40** an der Kartusche **1** fixiert wird.

[0045] Seitlich am Anschlusselement **40** sind ein Einlaufstutzen **42** und ein Auslaufstutzen **44** angeformt. Die beiden Stutzen **42**, **44** erstrecken sich senkrecht zur Längsachse **3** der Kartusche **1** und sind in der hier gezeigten Ausführungsform nebeneinander angeordnet.

[0046] Der Behälter **2** der Kartusche **1** ist je nach Anwendungszweck mit einem geeigneten Behandlungsmittel gefüllt. Hierbei kann es sich um ein Filtermittel und/oder auch um ein Mittel handeln, das Stoffe an die zu behandelnde Flüssigkeit abgibt. Die dargestellte Vorrichtung wird vorzugsweise als druckbetriebene Vorrichtung eingesetzt, um insbesondere Trinkwasser aufzubereiten.

[0047] In der [Fig. 2](#) ist ein Vertikalschnitt längs der Linie I-I durch den oberen Bereich der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) dargestellt. Die [Fig. 2](#) zeigt den Einsetzvorgang des Anschlusskopfes **10** der Kartusche **1** in das Aufnahmeelement **40**.

[0048] Die Kartusche **1** besitzt auf dem Behälter **2** den Anschlusskopf **10** dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Behälter **2**, d. h. in Richtung freies Ende **13**, verjüngt. Der [Fig. 2](#) ist zu entnehmen, dass der Anschlusskopf **10** einen ersten Au-

ßenflächenabschnitt **14** und gegenüberliegend einen zweiten Außenflächenabschnitt **16** aufweist. Ferner besitzt der Anschlusskopf **10** eine Stirnfläche **12** sowie nicht dargestellte Seitenflächen. Einzelheiten der Flächenausbildung des Anschlusskopfes **10** werden im Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsformen gemäß den [Fig. 4a](#) bis [Fig. 12](#) erläutert.

[0049] In der in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsform bilden die beiden Außenflächenabschnitte **14** und **16** jeweils ebene Flächen, die gegenüber der Längsachse **3** der Kartusche **1** um die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  geneigt angeordnet sind, wodurch die Verjüngung des Anschlusskopfes **10** erreicht wird. Der Anschlusskopf **10** ist symmetrisch ausgebildet, d. h.  $\alpha = \beta$ .

[0050] Innerhalb des Anschlusskopfes **10** sind ein Eintrittskanal **21** und ein Austrittskanal **25** angeordnet, die beide mit ihren senkrecht zur Längsachse **3** ausgerichteten Abschnitten im ersten Außenflächenabschnitt **14** münden. Die Eintrittsöffnung **20** und die Austrittsöffnung **24** liegen in der Ebene dieses Außenflächenabschnitts **14**. Die Öffnungen **20**, **24** sind jeweils von einem Dichtelement **70** in Form eines O-Ringes umgeben. Die O-Ringe sind in entsprechenden Nuten in dem Außenflächenabschnitt **14** eingelegt und stehen geringfügig gegenüber dem Außenflächenabschnitt **14** vor.

[0051] Das Anschlusselement **40** ist kappenartig ausgebildet und besitzt im Innern eine Aufnahme **50**, die zu den Außenflächenabschnitten **14** und **16** des Anschlusskopfes **10** komplementäre Innenflächenabschnitte **54**, **56** aufweist, deren Neigung der Neigung der beiden Außenflächenabschnitte **14**, **16** des Anschlusskopfes **10** entspricht. Ferner besitzt das Anschlusselement **40** ebenfalls eine Stirnfläche **52** und einen Zuflusskanal **61** mit Zuflussöffnung **60** sowie einen Abflusskanal **63** mit Abflussöffnung **62**. Die Öffnungen **60**, **62** liegen in dem ersten Innenflächenabschnitt **54**, der gleichzeitig als Dichtfläche **72** dient, an der die Dichtelemente **70** bei vollständig eingeschobenem Anschlusskopf **10** anliegen, wie dies in der [Fig. 3](#) dargestellt ist.

[0052] Während des Einführens des Anschlusskopfes **10** in die Aufnahme **50** sind die Flächenabschnitte **14**, **16** und **54**, **56** beabstandet. Es tritt somit keine durch die Dichtelemente **70** verursachte Reibung auf. Beim weiteren Einschoben nähern sich die Außenflächenabschnitte **14**, **16** den Innenflächenabschnitten **54**, **56**, bis die Flächenabschnitte **14**, **16**, **54**, **56** unter Zusammenpressen der Dichtelemente **70** aneinander liegen. In dieser Endposition liegen die Öffnungen **20** und **60** sowie **24** und **62** gegenüber, so dass Zufluss und Abfluss jeweils abdichtend miteinander verbunden sind ([Fig. 3](#)).

[0053] Da der kleinste Innenquerschnitt der Aufnahme **50** des Anschlusselementes **40** kleiner ist als der

kleinste Außenquerschnitt des Anschlusskopfes **10**, d. h. im vorliegenden Fall ist die Stirnfläche **52** kleiner als die Stirnfläche **12**, befindet sich zwischen den beiden Stirnflächen **12** und **52** bei vollständig eingeschobenem Anschlusskopf **10** ein Zwischenraum **6**. Der Zwischenraum **6** erlaubt bei Bedarf ein tieferes Einschieben des Anschlusskopfes **10** in die Aufnahme **50**.

[0054] In der [Fig. 4a](#) ist eine perspektivische Darstellung einer Kartusche **1** dargestellt. Auf dem Behälter **2** ist der Anschlusskopf **10** angeordnet, der vier Seitenflächen und eine Stirnfläche **12** aufweist. Eine Seitenfläche wird durch den ersten Außenflächenabschnitt **14** gebildet, der drei Öffnungen aufweist. Es handelt sich um eine erste und eine zweite Wassereintrittsöffnung **20**, **22**, um zwei Teilströme in das Innere der Kartusche einzuleiten. Zwei Eintrittsöffnungen **20**, **22** werden benötigt, wenn im Aufnahmeelement **40** oder vor dem Aufnahmeelement **40** eine Verschneideeinrichtung (nicht dargestellt) angeordnet ist. Die eingeleiteten Teilströme werden innerhalb der Filterkartusche unterschiedlichen Behandlungen unterworfen und anschließend zusammengeführt.

[0055] Das behandelte Wasser wird über die Wasseraustrittsöffnung **24** aus der Kartusche **1** abgeleitet. Die beiden Eintrittsöffnungen **20**, **22** sind im Wesentlichen übereinander angeordnet, während die Wasseraustrittsöffnung **24** seitlich versetzt neben den beiden Wassereintrittsöffnungen **20**, **22** angeordnet ist. Auf der Rückseite des Anschlusskopfes **10** (s. [Fig. 4b](#)) befindet sich der zweite Außenflächenabschnitt **16**. Zwischen den beiden Außenflächenabschnitten **14** und **16** sind gekrümmte Seitenflächen **18** und **19** angeordnet.

[0056] Sämtliche Flächen **14**, **16**, **18** **19** weisen Ausnehmungen **15a** auf. Die Ausnehmungen **15a** in der Fläche **14** sind um die Öffnungen **20**, **22** und **24** angeordnet. Der erste Außenflächenabschnitt **14** reduziert sich dadurch auf die Stege **15b** zwischen den Ausnehmungen **15a** und/oder den Öffnungen **20**, **22** und **24**.

[0057] In den Flächen **16**, **18** und **19** sind die Ausnehmungen **15a** länglich ausgebildet und durch entsprechende längliche Stege **15b** voneinander getrennt. Da sich die Stege und damit die für die Reibung relevanten Flächen insbesondere in dem zweiten Außenflächenabschnitt **16** in vertikaler Richtung erstrecken, wird die Reibung beim Zusammenstecken reduziert.

[0058] In der [Fig. 5](#) ist ein Vertikalschnitt durch den Anschlusskopf **10** der in den [Fig. 4a](#), b gezeigten Kartusche dargestellt. Die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  der ebenen Außenflächenabschnitte **14**, **16** sind bezüglich der Längsachse **3** eingezeichnet. In der hier gezeigten Darstellung sind die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  gleich groß ge-

wählt.

[0059] In der [Fig. 6](#) ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die sich dadurch unterscheidet, dass lediglich der erste Außenflächenabschnitt **14** eine schräge Fläche bildet, wobei der Winkel  $\alpha$  ca.  $10^\circ$  beträgt. Der zweite Außenflächenabschnitt **16** weist keine Neigung auf, was bedeutet, dass der Winkel  $\beta$  in diesem Fall Null ist, d. h. der zweite Außenflächenabschnitt **16** ist parallel zur Längsachse **3** ausgerichtet. Beide Öffnungen **20**, **24** befinden sich im zweiten Außenflächenabschnitt **16**.

[0060] In der [Fig. 7](#) ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, die sich von der Ausführungsform gemäß der [Fig. 4a](#), b dadurch unterscheidet, dass ebene Seitenflächen **18** und **19** vorgesehen sind und die Eintrittsöffnung **20** sowie die Austrittsöffnung **24** in dem Außenflächenabschnitt **14** sowie eine zweite Eintrittsöffnung **22** in dem zweiten Außenflächenabschnitt **16** angeordnet sind. Eventuelle Dichtelemente sind nicht dargestellt. Es ist auch möglich, dass die Dichtelemente im Aufnahmeelement **40** angeordnet sind. Da der Anschlusskopf **10** symmetrisch ist, weist er zur Definition der Einbaulage in der Fläche **18** ein Führungsmittel **17** in Form einer vertikalen Nut auf, die mit einem entsprechenden Führungsmittel **47** des Anschlusselements **40** (s. [Fig. 14](#)) zusammenwirkt.

[0061] In der [Fig. 8](#) ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, in der der Anschlusskopf **10** einen ersten ebenen Außenflächenabschnitt **14** mit den beiden Öffnungen **20** und **24** aufweist und ansonsten einen teilzylindrischen zweiten Außenflächenabschnitt **16** besitzt.

[0062] In der [Fig. 9](#) weist der Anschlusskopf **10** eine pyramidenförmige Gestalt auf, wobei die Wassereintrittsöffnung **20** in dem einen ersten Außenflächenabschnitt **14a**, und die Wasseraustrittsöffnung **24** in dem anderen ersten Außenflächenabschnitt **14b** vorgesehen sind.

[0063] Zu den beiden ersten Außenflächenabschnitten **14a**, **b** sind jeweils gegenüberliegend zwei zweite Außenflächenabschnitte **16a**, **b** vorgesehen. Die dazugehörige Aufnahme **50** besitzt vier komplementäre Innenflächenabschnitte **54a**, **b**, **56a**, **b**.

[0064] In der [Fig. 10](#) ist eine weitere Ausführungsform eines Anschlusskopfes **10** dargestellt, der einen ersten gekrümmten Außenflächenabschnitt **14** aufweist, wobei die Krümmung mit zunehmendem Abstand von dem Behälter **2** in Richtung des freien Endes **13** des Anschlusskopfes **10** zunimmt. Im Bereich des freien Endes **13** geht der erste Außenflächenabschnitt **14** in die ebene Stirnfläche **12** über.

[0065] Der zweite Außenflächenabschnitt **16** wird durch eine vertikale ebene Fläche gebildet. Zwischen

den Außenflächenabschnitten **14** und **16** sind vertikale Seitenflächen **18** und **19** angeordnet. Die beiden Öffnungen **20** und **24** befinden sich in dem zweiten Außenflächenabschnitt **16**.

[0066] In der [Fig. 11](#) ist eine weitere Ausführungsform eines Anschlusskopfes **10** dargestellt. Der Anschlusskopf **10** besitzt eine kegelstumpfförmige Gestalt mit einer kegelförmigen Mantelfläche und einer ebenen Stirnfläche **12**. In dieser Ausführungsform liegen die beiden Außenflächenabschnitte **14** und **16** sämtlich auf der Kegelfläche.

[0067] In der [Fig. 12](#) ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der der Anschlusskopf **10** eine halbkugelförmige Außenfläche besitzt. Auch bei dieser Ausführungsform liegen die Außenflächenabschnitte **14** und **16**, die eine ebene Ringfläche darstellen, auf der gemeinsamen Halbkugelfläche.

[0068] In der [Fig. 13](#) ist der Anschlusskopf **10** gemäß [Fig. 12](#) in eine Aufnahme **50** mit ebenen Innenflächenabschnitten **54** und **56** eingesteckt. Die beiden ringförmigen auf der Halbkugel angeordneten ersten und zweiten Außenflächenabschnitte **14** und **16** liegen auf diesen ebenen Innenflächenabschnitten **54** und **56** an. Die Kanäle **61**, **63** sowie die Endabschnitte der Kanäle **21**, **25** sind in dieser Ausführungsform schräg angeordnet.

[0069] In der [Fig. 14](#) ist eine weitere Ausführungsform eines Anschlusselementes **40** dargestellt. Innerhalb des Anschlusselementes **40** ist ein Auswerfer **80** um eine horizontale Schwenkachse **81** schwenkbar gelagert. Durch Betätigen des Griffabschnittes **82** wird das hammerförmige Betätigungsende **83** nach unten bewegt, so dass eine (nicht dargestellte) Kartusche mit ihrem Anschlusskopf **10** nach unten aus der Aufnahme **50** herausgedrückt werden kann. Die Innenfläche der Aufnahme **50** besitzt außer den Innenflächenabschnitten **54**, **56** eine Seitenfläche **58**, an der ein Steg **47** als Führungsmittel angeordnet ist (s. auch [Fig. 7](#)).

<b>20</b>	erste Eintrittsöffnung
<b>21</b>	erster Eintrittskanal
<b>22</b>	zweite Eintrittsöffnung
<b>24</b>	Austrittsöffnung
<b>25</b>	Austrittskanal
<b>40</b>	Anschlusselement
<b>42</b>	Einlaufstutzen
<b>44</b>	Auslaufstutzen
<b>46</b>	Überwurfring
<b>47</b>	Führungsmittel
<b>50</b>	Aufnahme
<b>52</b>	Stirnfläche
<b>54, 54a, b</b>	erster Innenflächenabschnitt
<b>56, 56a, b</b>	zweiter Innenflächenabschnitt
<b>58</b>	Seitenfläche
<b>60</b>	Zuflussöffnung
<b>61</b>	Zuflusskanal
<b>62</b>	Abflussöffnung
<b>63</b>	Abflusskanal
<b>70</b>	Dichtelement
<b>80</b>	Auswerfer
<b>81</b>	Schwenkachse
<b>82</b>	Griffabschnitt
<b>83</b>	Betätigungsende

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Kartusche
<b>2</b>	Behälter
<b>3</b>	Längsachse
<b>6</b>	Zwischenraum
<b>10</b>	Anschlusskopf
<b>12</b>	Stirnfläche
<b>13</b>	freies Ende
<b>14, 14a, b</b>	erster Außenflächenabschnitt
<b>15a</b>	Ausnehmung
<b>15b</b>	Steg
<b>16, 16a, b</b>	zweiter Außenflächenabschnitt
<b>17</b>	Führungsmittel
<b>18</b>	Seitenfläche
<b>19</b>	Seitenfläche

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 01/64312 [\[0005\]](#)
- US 2006/0032202 [\[0009\]](#)
- US 5653871 [\[0011\]](#)



### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von Wasser, insbesondere Filtervorrichtung, mit einer Kartusche (1), die einen Behälter (2) zur Aufnahme von Behandlungsmittel für Wasser, insbesondere zur Aufnahme von Filtermittel, und einen auf dem Behälter (2) angeordneten Anschlusskopf (10) aufweist, der an seiner Außenfläche mindestens eine Eintrittsöffnung (20, 22) und mindestens eine Austrittsöffnung (24) aufweist, und mit einem Anschlusselement (40), das eine Aufnahme (50) für den Anschlusskopf (10) mit mindestens einer Zuflussöffnung (60) und mindestens einer Abflussöffnung (62) aufweist, die an die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) des Anschlusskopfes (10) mittels Dichtelementen abgedichtet angeschlossen sind,

**dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Anschlusskopf (10) zu seinem freien Ende (13) hin verjüngt, wobei die Außenfläche mindestens einen zur Längsachse (3) der Kartusche (1) geneigten oder gekrümmten ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) und einen dem ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) gegenüberliegenden zweiten Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) aufweist, dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) in dem ersten und/oder dem zweiten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b, 16, 16a, b) liegen, und dass der Anschlusskopf (10) in axialer Richtung in die Aufnahme (50) eingesteckt ist, wobei die Innenfläche (51) der Aufnahme (50) mindestens zum ersten und zweiten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b, 16, 16a, b) komplementäre erste und zweite Innenflächenabschnitte (54, 54a, b, 56, 56a, b) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskopf (10) asymmetrisch ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) eine ebene Fläche ist, die gegenüber der Längsachse (3) der Kartusche (1) um einen Winkel  $\alpha$  mit  $0 < \alpha < 90^\circ$  geneigt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha < 20^\circ$  ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha 1^\circ$  bis  $5^\circ$  beträgt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) eine Kegel- oder Kugelfläche, ein Abschnitt einer Kegel- oder Kugelfläche oder eine Freiformfläche ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflä-

chenabschnitt (16, 16a, b) eine ebene Fläche ist, die mit der Längsachse (3) der Kartusche (1) einen Winkel  $\beta$  mit  $0 \leq \beta < 90^\circ$  bildet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass  $\alpha \neq \beta$  ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) gekrümmt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung des zweiten Außenflächenabschnitts (16, 16a, b) ungleich der Krümmung des ersten Außenflächenabschnitts (14, 14a, b) ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) eine Kegel- oder Kugelfläche, ein Abschnitt einer Kegel- oder Kugelfläche oder eine Freiformfläche ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) und/oder die Zufluss- und Abflussöffnungen (60, 62) jeweils von mindestens einem Dichtelement (70) umgeben sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (70) ein die Öffnungen (20, 22, 24, 60, 62) umgebender O-Ring oder eine Flachdichtung ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der erste und/oder der zweite Außenflächenabschnitt (14, 14a, b, 16, 16a, b) mindestens eine Ausnehmung (15a) aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Innenquerschnitt der Aufnahme (50) kleiner als der kleinste Außenquerschnitt des Anschlusskopfes (10) ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskopf (10) mindestens ein Führungsmittel (17) aufweist, das mit einem Führungsmittel (47) der Aufnahme (50) zusammenwirkt.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verriegelungselement (46) vorgesehen ist, das an der Kartusche (1) oder am Anschlusselement (40) angreift.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement (46) ein Überwurfring ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der Anschlusskopf (10) und/oder die Aufnahme (50) aus einem Kunststoffmaterial bestehen.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der Anschlusskopf (10) und/oder die Aufnahme (50) spritzgegossen sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusselement (40) einen Auswerfer (80) aufweist.

22. Kartusche mit einem Behälter (2) zur Aufnahme von Behandlungsmittel für Wasser, insbesondere zur Aufnahme von Filtermittel, und mit einem auf dem Behälter (2) angeordneten Anschlusskopf (10) zum Verbinden mit einem Anschlusselement (40), wobei der Anschlusskopf (10) an seiner Außenfläche (11) mindestens eine Eintrittsöffnung (20, 22) und mindestens eine Austrittsöffnung (24) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Anschlusskopf (10) zu seinem freien Ende (13) hin verjüngt, wobei die Außenfläche (11) mindestens einen zur Längsachse (3) der Kartusche (1) geneigten oder gekrümmten ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) und einen dem ersten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) gegenüberliegenden zweiten Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) aufweist, und dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) in dem ersten und/oder dem zweiten Außenflächenabschnitt (14, 14a, b, 16, 16a, b) liegen.

23. Kartusche nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskopf (10) asymmetrisch ist.

24. Kartusche nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) eine ebene Fläche ist, die gegenüber der Längsachse (3) der Kartusche (1) um einen Winkel  $\alpha$  mit  $0 < \alpha < 90^\circ$  geneigt ist.

25. Kartusche nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha < 20^\circ$  ist.

26. Kartusche nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha$   $1^\circ$  bis  $5^\circ$  beträgt.

27. Kartusche nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Außenflächenabschnitt (14, 14a, b) eine Kegel- oder Kugelfläche oder ein Abschnitt einer Kegel- oder Kugelfläche ist.

28. Kartusche nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) eine ebene Fläche ist, die mit der Längsachse (3) der Kartusche (1) einen

Winkel  $\beta$  mit  $0 \leq \beta < 90^\circ$  bildet.

29. Kartusche nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass  $\alpha \neq \beta$  ist.

30. Kartusche nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) gekrümmt ist.

31. Kartusche nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung des zweiten Außenflächenabschnitts (16, 16a, b) ungleich der Krümmung des ersten Außenflächenabschnitts (14, 14a, b) ist.

32. Kartusche nach einem der Ansprüche 22 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Außenflächenabschnitt (16, 16a, b) eine Kegel- oder Kugelfläche, ein Abschnitt einer Kegel- oder Kugelfläche oder eine Freiformfläche ist.

33. Kartusche nach einem der Ansprüche 22 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintritts- und Austrittsöffnungen (20, 22, 24) jeweils von einem Dichtelement (70) umgeben sind.

34. Kartusche nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (70) ein die Öffnungen (20, 22, 24, 60, 62) umgebender O-Ring oder eine Flachdichtung ist.

35. Kartusche nach einen der Ansprüche 22 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der erste und/oder der zweite Außenflächenabschnitt (14, 14a, b, 16, 16a, b) mindestens eine Ausnehmung (15a) aufweist.

36. Kartusche nach einem der Ansprüche 22 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlusskopf (10) ein Führungsmittel (17) aufweist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

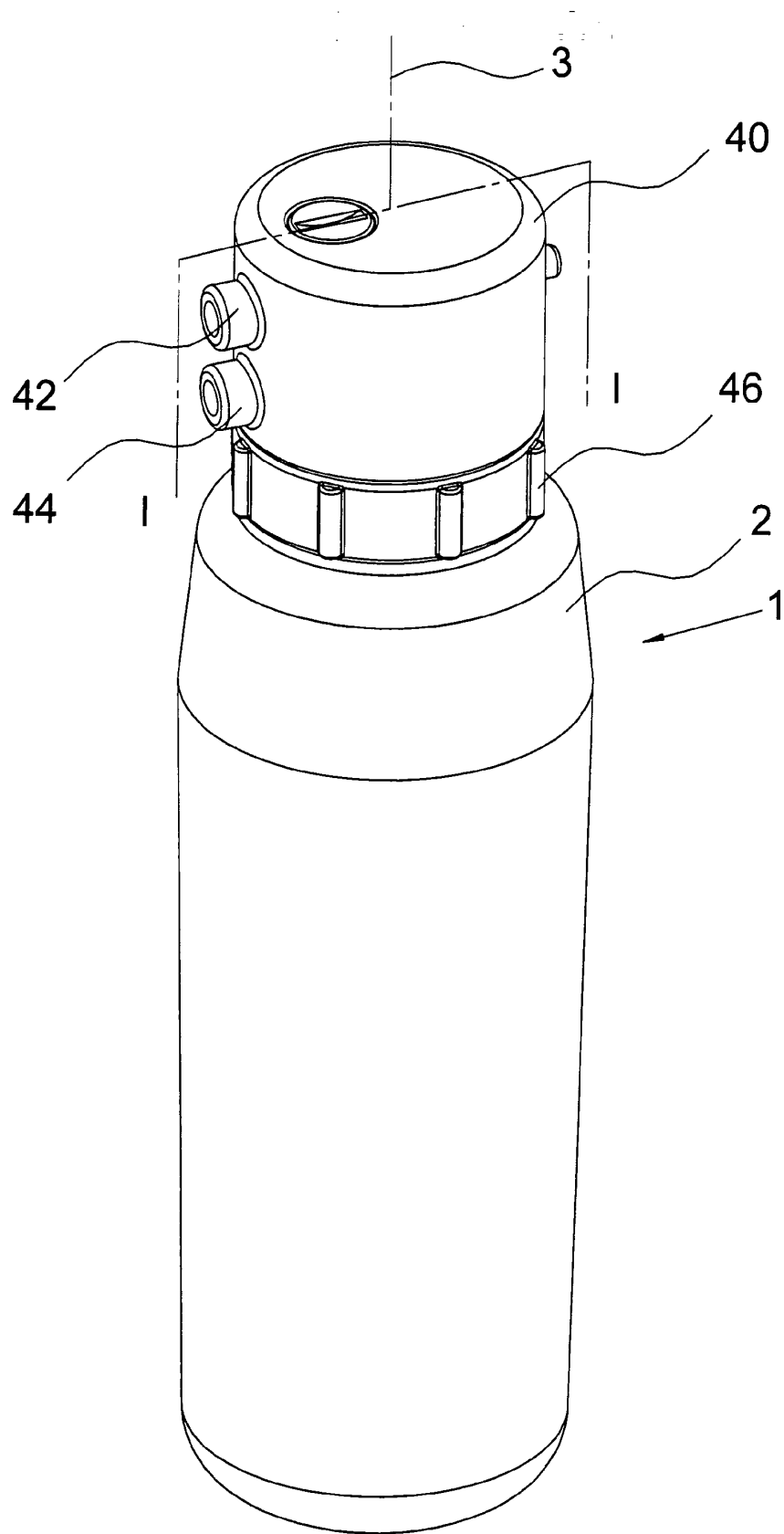


Fig. 1

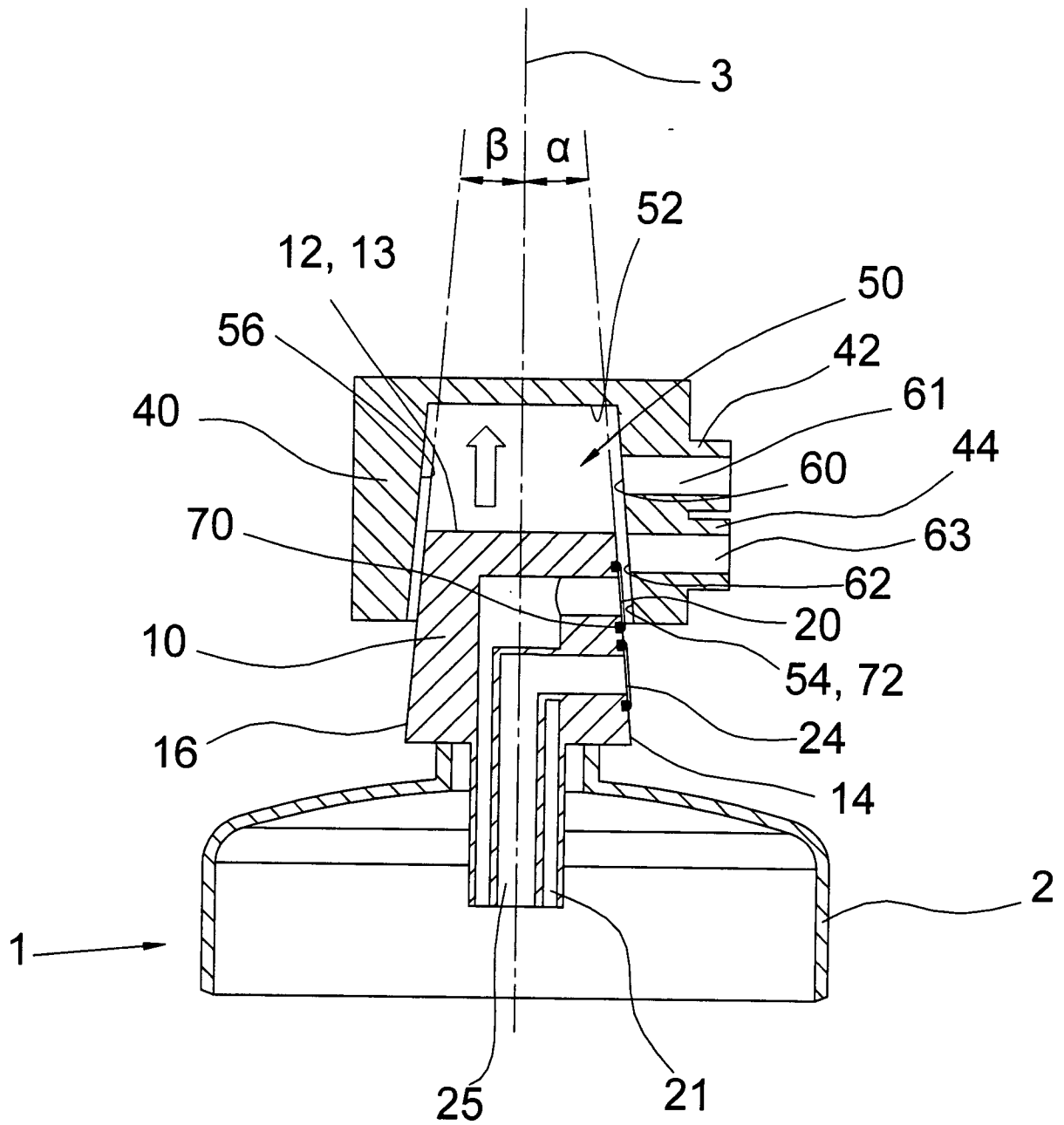


Fig. 2

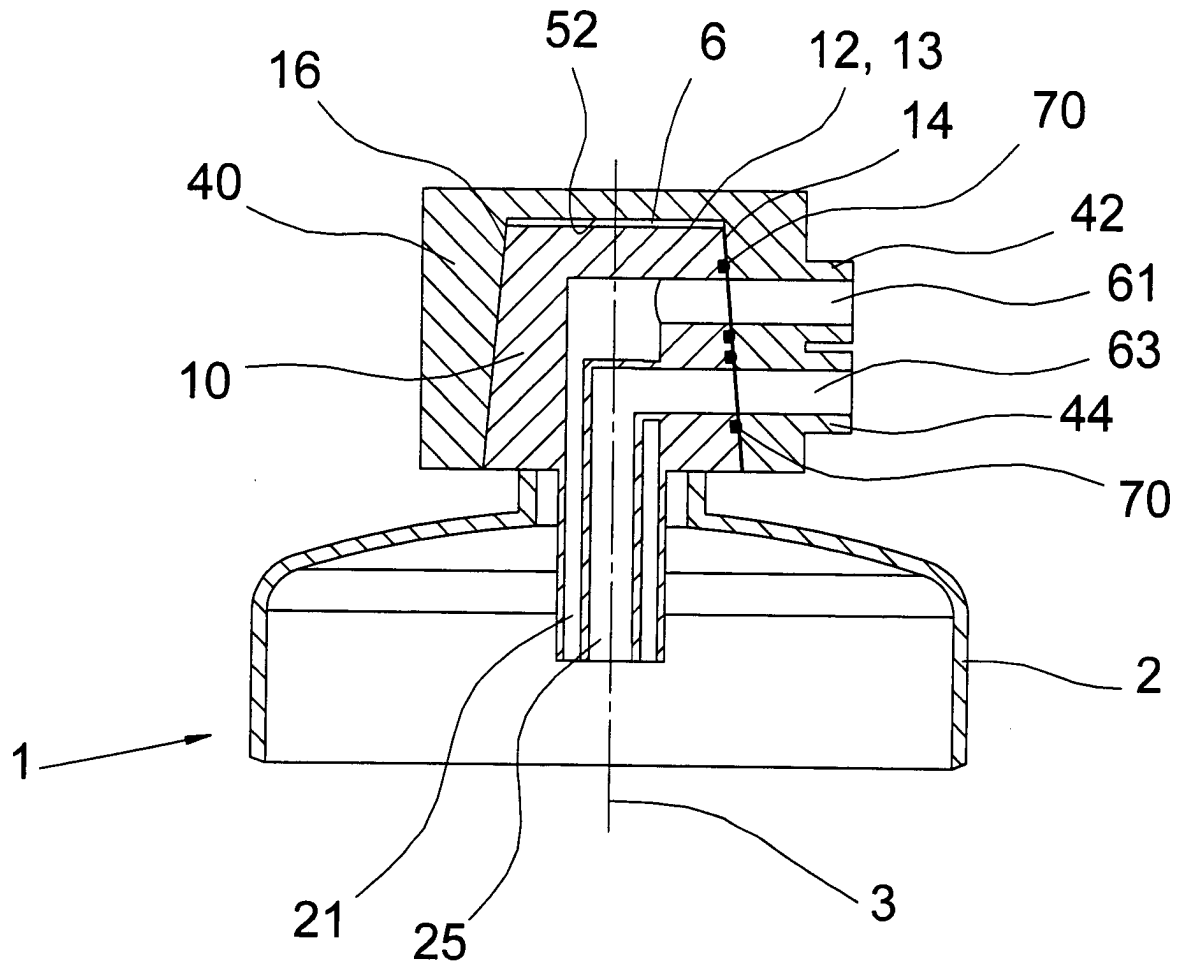


Fig. 3

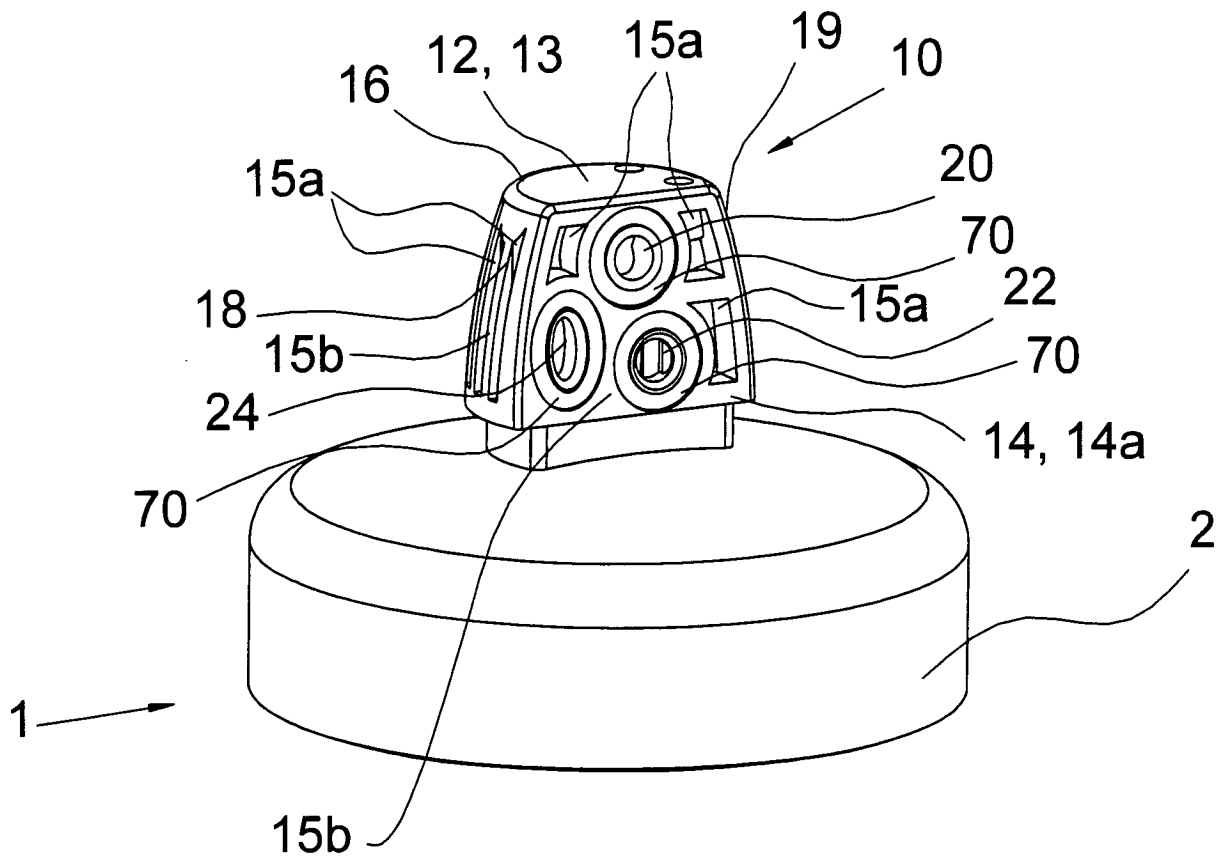


Fig. 4a

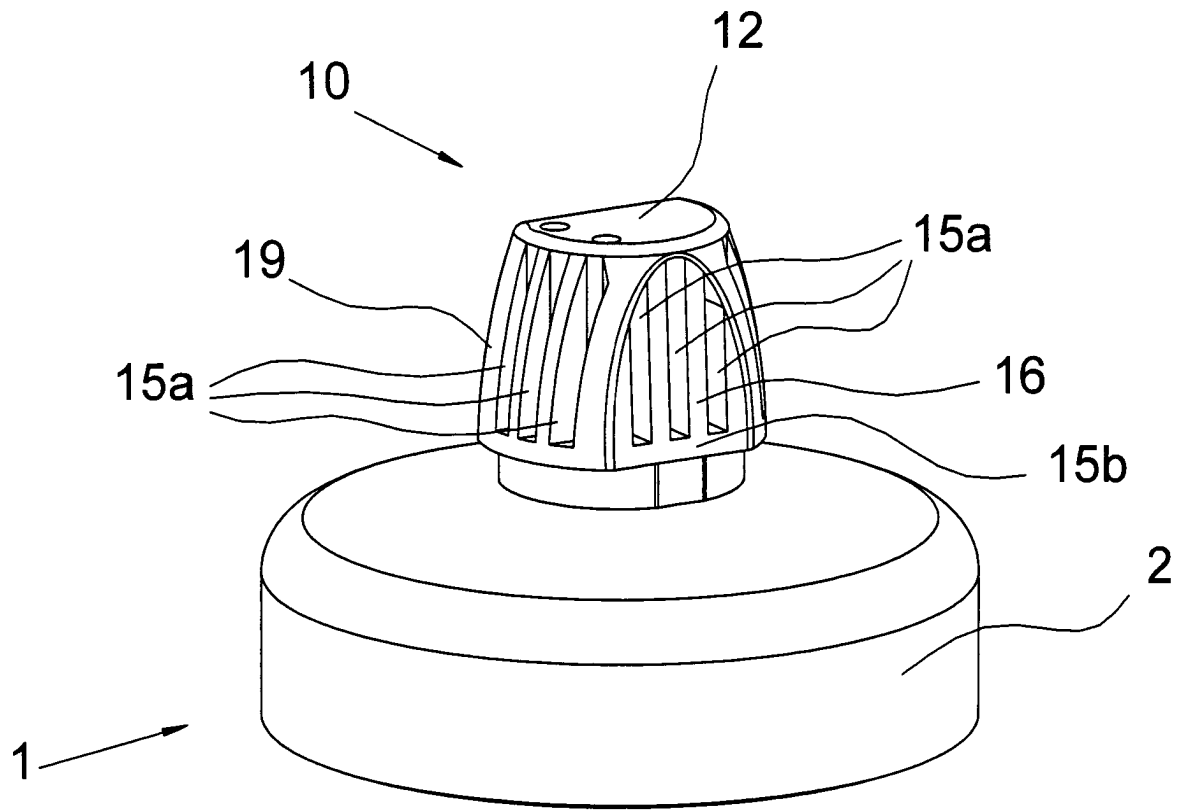


Fig. 4b

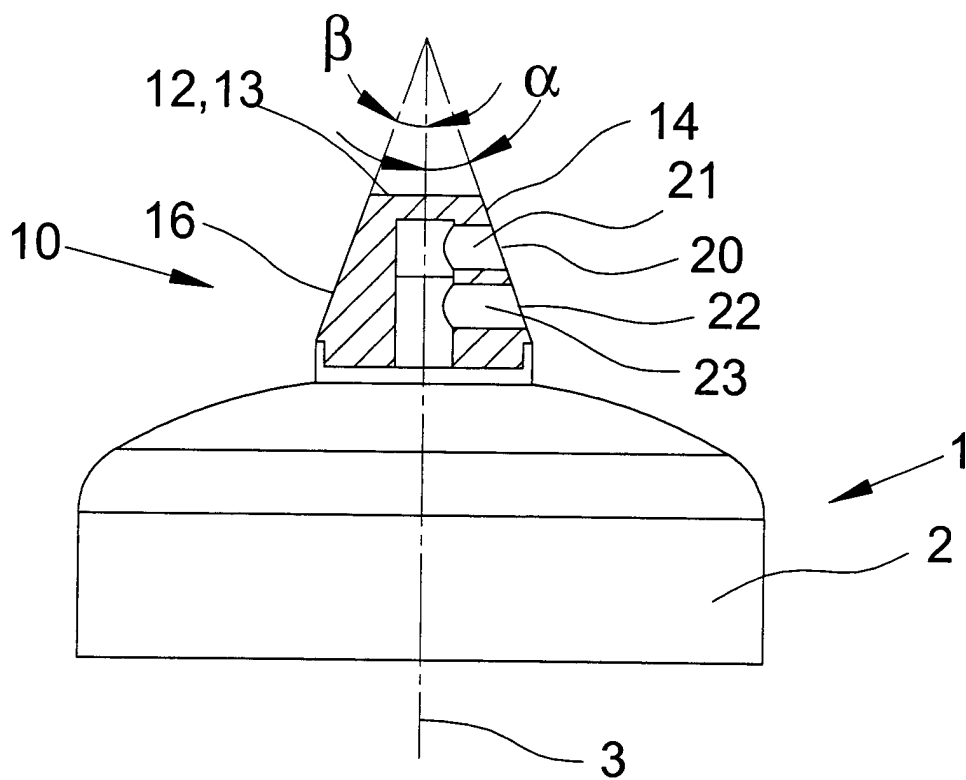


Fig. 5



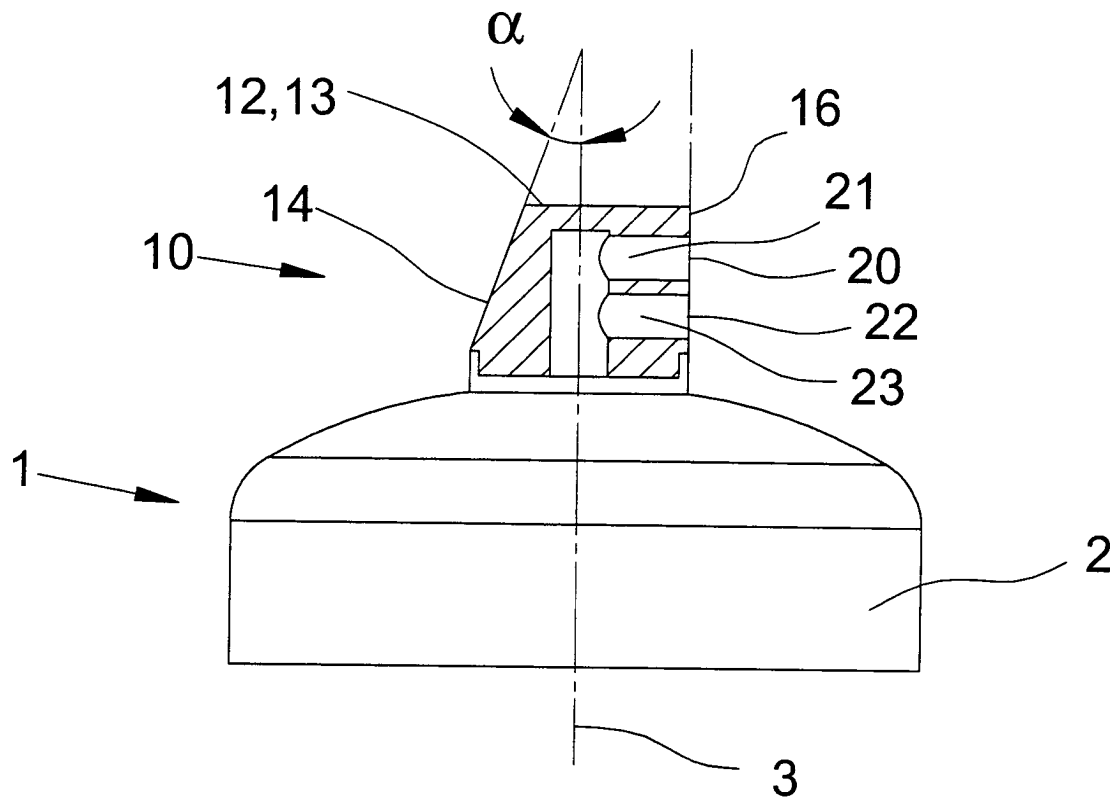


Fig. 6

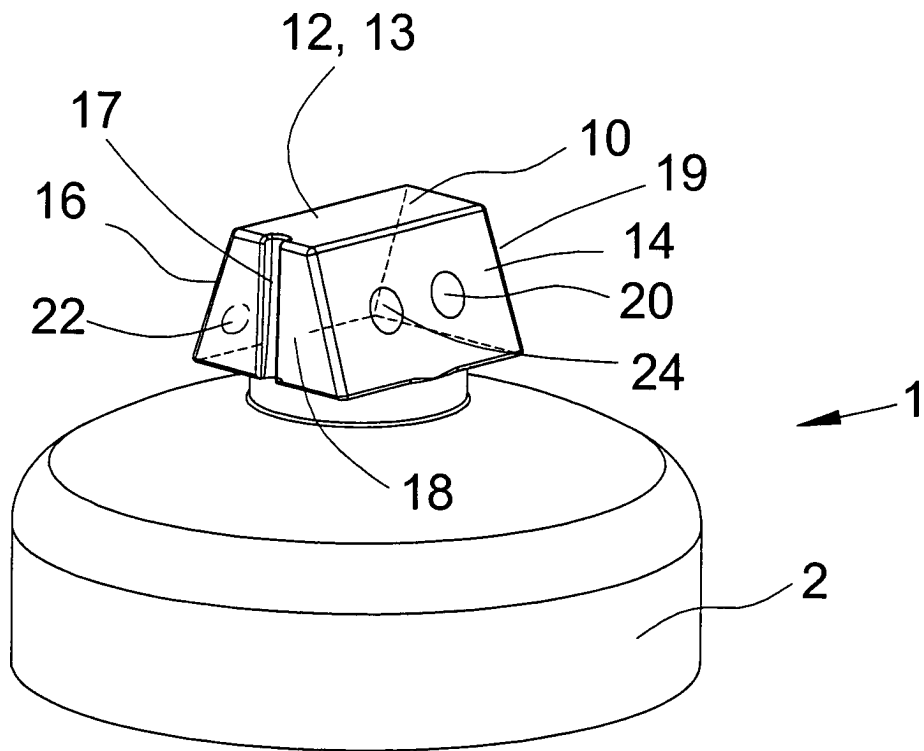


Fig. 7

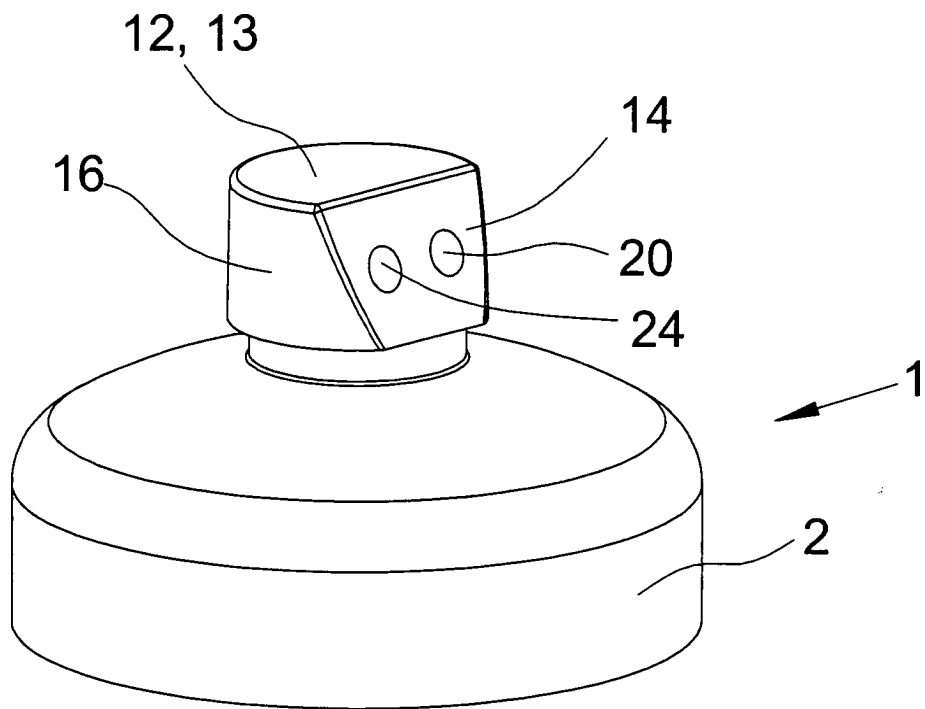


Fig. 8

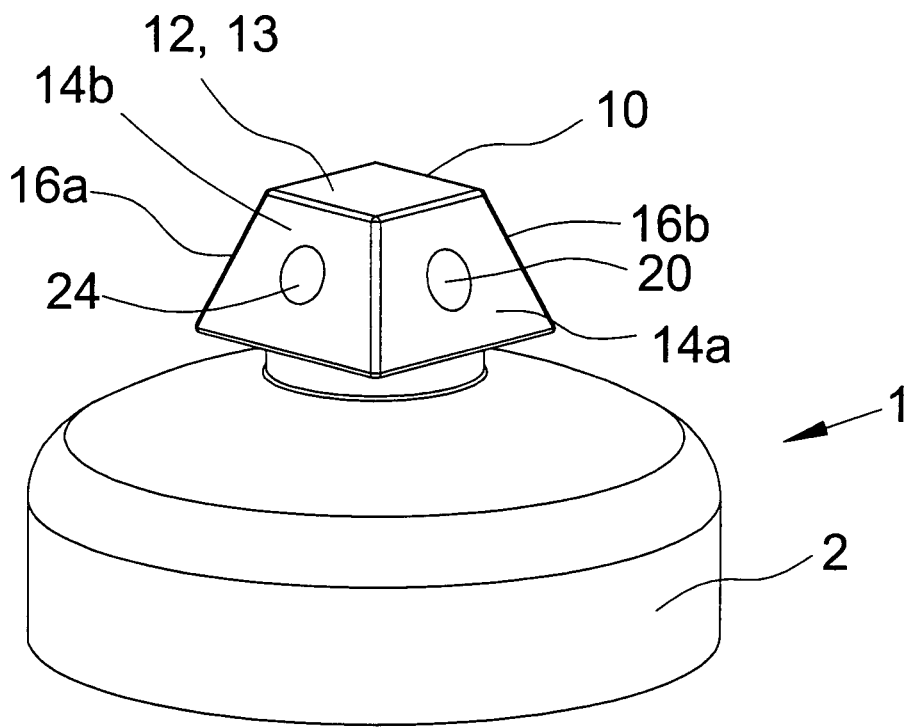


Fig. 9

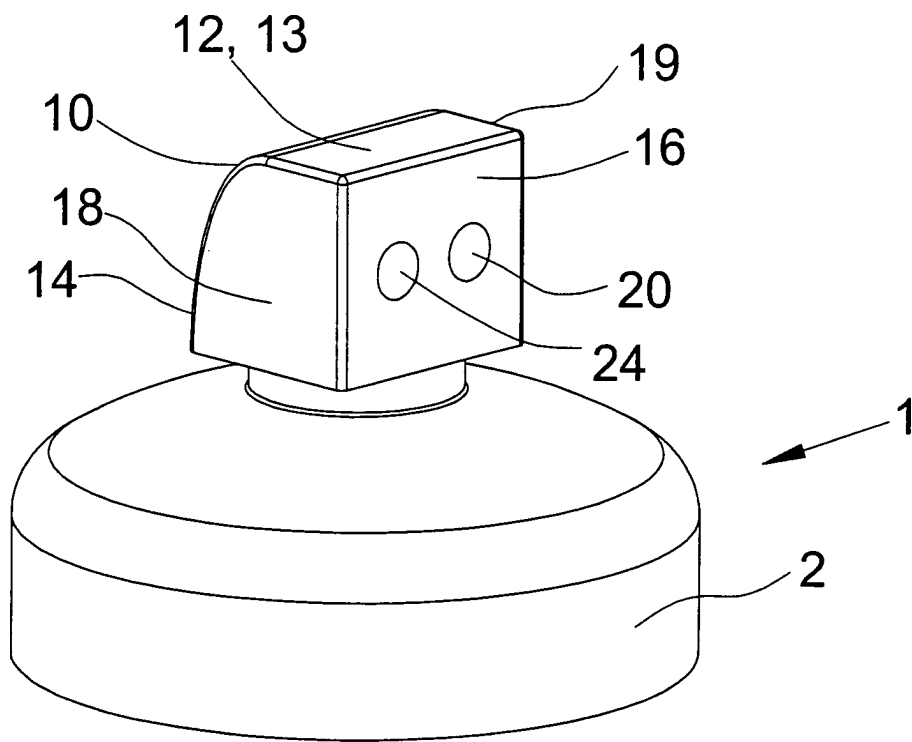


Fig. 10

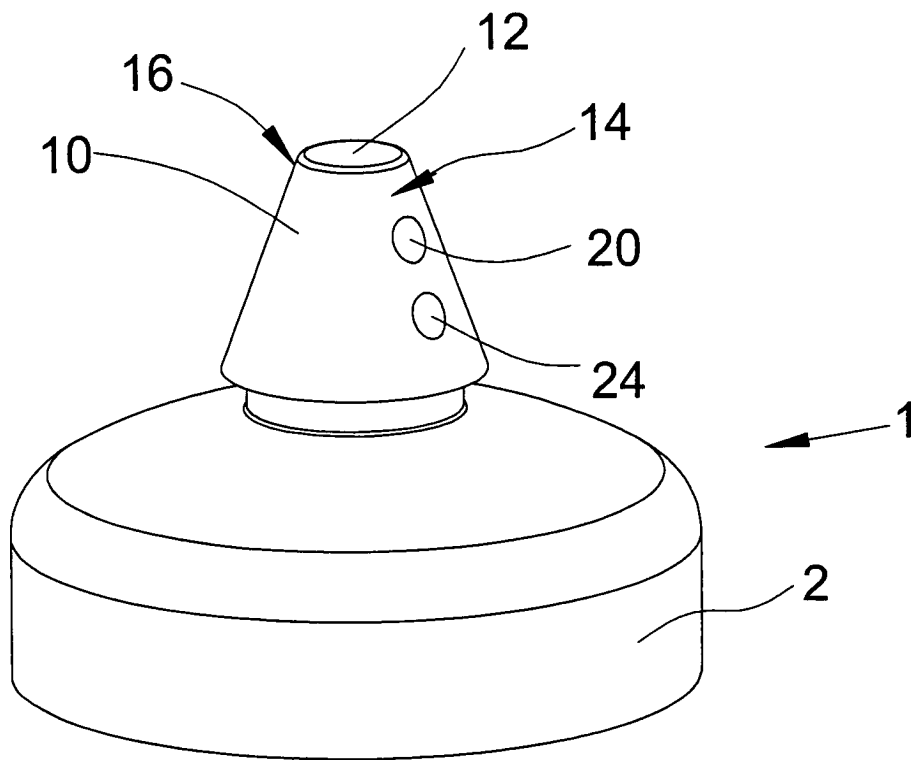


Fig. 11

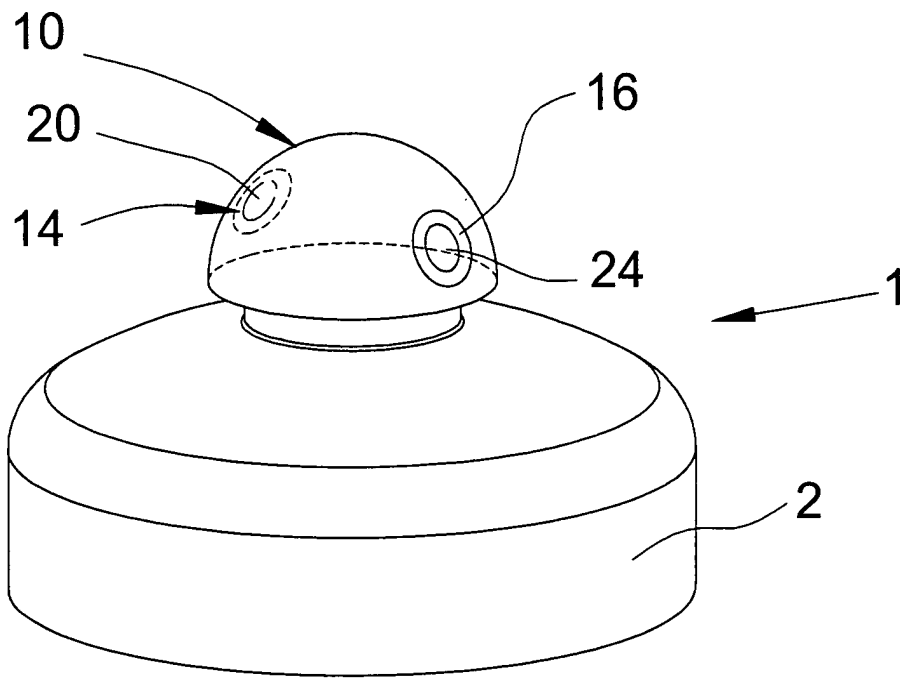


Fig. 12

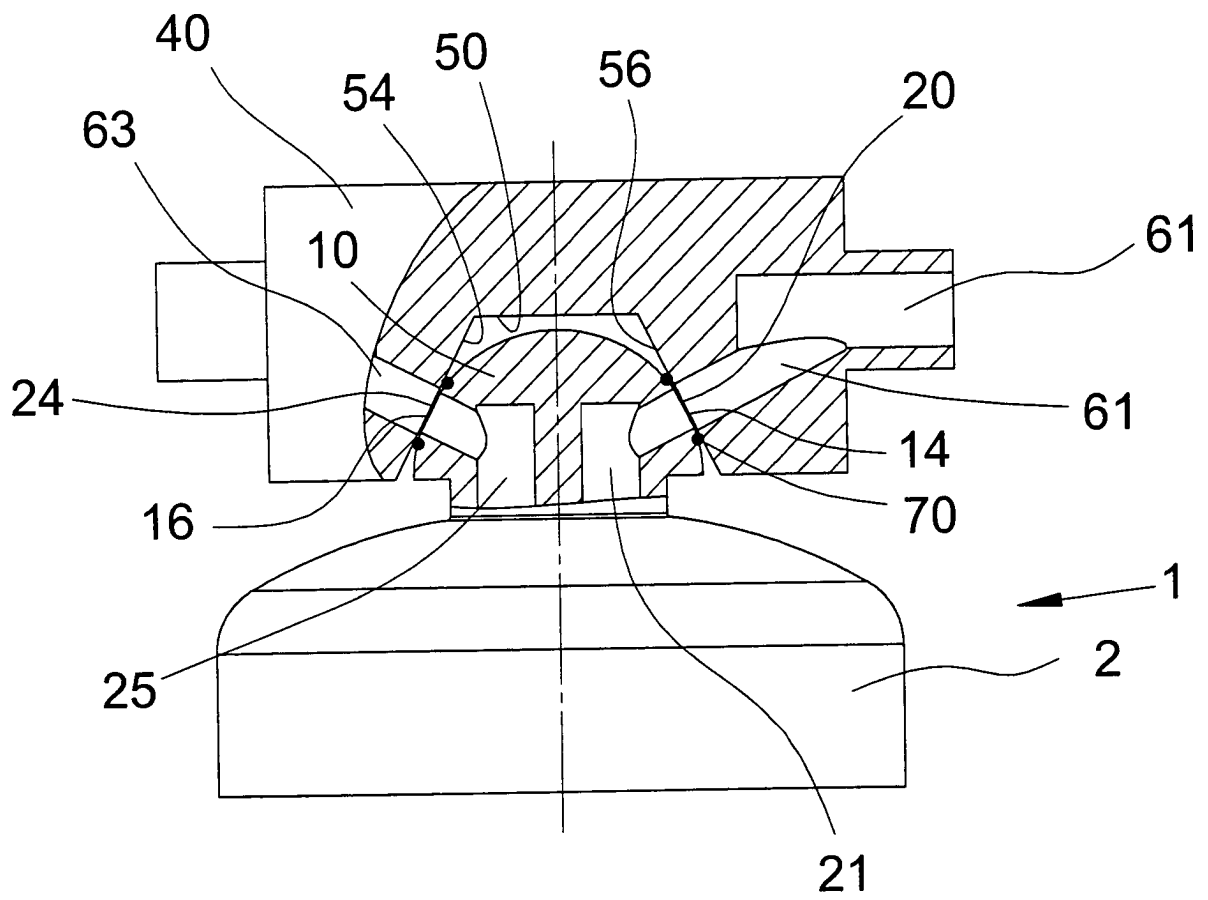


Fig. 13



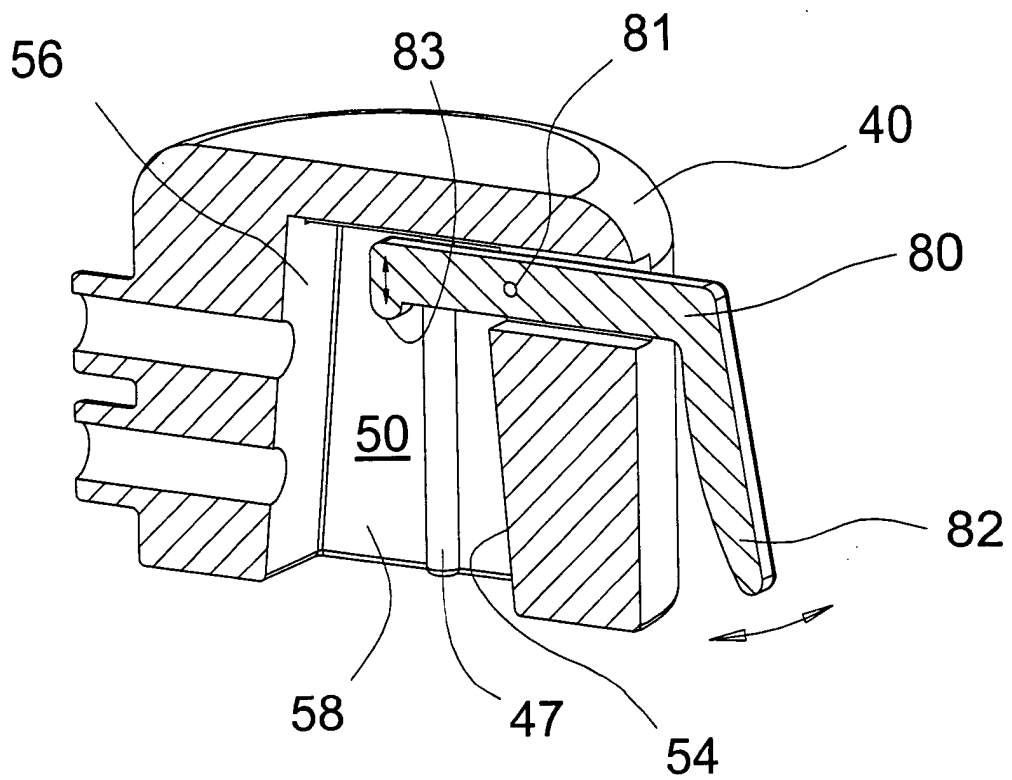


Fig. 14