



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 397 295 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2534/86

(51) Int.Cl.⁵ : F16T 1/22

(22) Anmelddetag: 22. 9.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1993

(45) Ausgabetag: 25. 3.1994

(30) Priorität:

1.10.1985 DE 3534932 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

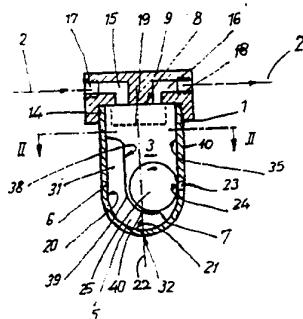
DE-AS2753933 DD-PS 205735 FR-PS1552990 US-PS3489164

(73) Patentinhaber:

FESTO KG
D-7300 ESSLINGEN (DE).

(54) VORRICHTUNG ZUM ABSCHEIDEN VON FLÜSSIGKEITEN, Z.B. KONDENSAT, AUS DRUCKGAS, WIE DRUCKLUFT

(57) Es handelt sich um eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten, z.B. Kondensat, aus Druckgas, z.B. Druckluft, die in eine Druckgasleitung einschaltbar ist. Sie besitzt ein vom Druckgas durchströmtes Sammelgehäuse (1), in dem ein Schwimmer (25), der gleichzeitig als Ventilglied wirkt, angeordnet ist. Dieser nimmt entsprechend dem Pegelstand der abgeschiedenen Flüssigkeitsmenge eine mehr oder weniger angehobene Stellung ein, wobei er in einer abgesunkenen Ruhestellung die Ausmündung (24) einer Entleeröffnung (23) verschließt und diese in angehobenen Schwimmstellungen freigibt. Ferner ist im Inneren des Gehäuses eine Führungseinrichtung (31) vorhanden, die den Schwimmer (25) bei seinem Absinken in seine Ruhestellung zentrierend zur Ausmündung (24) der Entleeröffnung (23) hin führt.



B
AT 397 295

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten, insbesondere Kondensat, aus Druckgas, wie Druckluft, mit einem vom Druckgas angeströmten und zur Aufnahme abgeschiedener Flüssigkeit dienenden Sammelgehäuse, in dessen Wand sich eine Entleeröffnung für die Flüssigkeit befindet, mit einem beweglich im Sammelgehäuse angeordneten Schwimmer, der die Funktion eines die Entleeröffnung verschließenden und aufschwimmend freigebenden Ventilgliedes hat, eine gekrümmte Oberfläche aufweist und beim Absinken in eine im Bereich des Bodens des Sammelgehäuses eingenommene Schließstellung hin zu der seitlich in der Wand des Sammelgehäuses vorgesehenen Entleeröffnung geführt ist, wozu im Gehäuseinneren eine Führungseinrichtung vorgesehen ist, die an sich gegenüberliegenden Stellen des Sammelgehäuses Führungsflächen aufweist.

- 5 Eine derartige Vorrichtung, die benutzt wird, um in Druckmittelleitungen strömendes Druckgas, insbesondere Druckluft, von mitgeführten flüssigen Bestandteilen, vor allem Kondenswasser, zu befreien, ist bereits aus der US-PS 3 489 164 bekannt. Bei dieser Vorrichtung wird Kondensat aus Wasserdampf abgeschieden. Sie umfaßt ein Gehäuse, das an die Dampfleitung angeschlossen wird und einen Sammelraum für sich abscheidendes Kondensat enthält. Im Sammelraum ist ein aus zwei Halbschalen zusammengesetzter, kugelförmiger Schwimmer angeordnet, der eine seitliche am Gehäuse vorgesehene Entleeröffnung verschließt und bei sich ansammelndem Kondensat infolge Aufschwimmens freigibt. Am Boden des Sammelraumes befindet sich eine schräge Führungsfläche, an der entlang sich der Schwimmer beim Absinken in Richtung hin auf die Entleeröffnung bewegt. Diese Führungsfläche gehört zu einer Führungseinrichtung, die eine weitere Führungsfläche in Gestalt der Randfläche eines Flansches aufweisen kann, welche der Lagefixierung des Schwimmers dient und eine Rotation desselben verhindert. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist jedoch, daß nach einem erfolgten Entleeren des Sammelgehäuses immer eine relativ große Menge an Flüssigkeit zurückbleibt. Der minimale Pegelstand befindet sich in etwa auf Höhe der Unterkante der Entleeröffnung. Dies hat zur Folge, daß die Zeitintervalle zwischen Verschließen und Freigeben der Entleeröffnung relativ kurz sind, da der Schwimmer bereits bei geringfügigem erneutem Zugang von Flüssigkeit im Öffnungssinne anspricht. Dies kann unter anderem zu Druckschwankungen im Sammelgehäuse führen, die sich nachteilig auf das angeschlossene Druckgasnetz auswirken können. Problematisch ist ferner, daß bei unruhiger Oberfläche des im Sammelgehäuse bleibenden Flüssigkeitsvolumens der Schwimmer ungewollt von Zeit zu Zeit die Entleeröffnung freigibt, obwohl der Pegelstand der Flüssigkeit dies noch nicht erforderte. Dadurch kann ungewollt im Sammelgehäuse befindliches Druckgas ohne Flüssigkeit austreten, was zu erheblichen Verlusten führt.

10 Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei zuverlässigerem Betriebsverhalten ein gründlicheres Entleeren des Sammelgehäuses von abgeschiedener Flüssigkeit gewährleistet.

- 15 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Wand des Sammelgehäuses zumindest in dem unmittelbar angrenzenden Bereich der Entleeröffnung, im Schnitt quer zur Absink- und Anheberichtung gesehen, bogenförmig verläuft und hiebei schwächer gekrümmmt ist als die Oberfläche des Schwimmers, daß eine erste Führungsfläche für den Schwimmer oberhalb der Entleeröffnung im kreiszylindrischen Innenwandbereich des Sammelgehäuses angeordnet ist und daß zweite Führungsflächen, in Richtung der Absink- und Anheberichtung des Schwimmers gesehen, der ersten Führungsfläche gegenüberliegend an in das Gehäuseinnere vorstehenden Führungsrippen angeordnet sind, zwischen denen ein Zwischenraum vorhanden ist.

- 20 Auf diese Weise bleibt der Schwimmer während des Entleervorganges im Bereich des sich nach oben an die Entleeröffnung anschließenden Wandabschnittes. Ein wesentlicher Teil der das Sammelgehäuse entleerenden Strömung läuft an der gegenüberliegenden Seite des Schwimmers durch den Zwischenraum hindurch vorbei. Der Schwimmer wird von dem ihn dadurch umströmenden Fluid in Drehung versetzt, wodurch der Entleervorgang des Sammelgehäuses wirksam unterstützt wird. Der rotierende Schwimmer schleudert Flüssigkeit aus dem Sammelgehäuse heraus, so daß bei der Einnahme der Schließstellung des Schwimmers der Füllstandspiegel erheblich unterhalb der Entleeröffnung zu liegen kommt. Die Zeitintervalle zwischen geöffnetem und verschlossenem Zustand der Entleeröffnung sind auf diese Weise relativ lang, so daß keine nennenswerten Druckschwankungen im Druckgasnetz auftreten. Letzteres hat seine Ursache auch in der besonderen Anordnung der Führungsflächen, die den Schwimmer selbst bei erschütterungsbedingten Oberflächenunregelmäßigkeiten der Flüssigkeit sicher in der Schließstellung halten. Hinweise auf die erfundungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung können der US-PS 3 489 164 nicht entnommen werden, zumal dort eine Rotation des Schwimmers gewollt ausgeschlossen ist.

- 25 In der FR-PS 1 552 990 wird eine Vorrichtung beschrieben, die im wesentlichen derjenigen aus der US-PS 3 489 164 entspricht. Es ist lediglich ein zusätzlicher Bimetallstreifen vorhanden, der die Bewegung des kugelförmigen Schwimmers temperaturabhängig steuert. Die Entleeröffnung des Sammelbehälters wird so in kaltem Zustand offen gehalten und wenn heißer Dampf durchtritt, geschlossen.

- 30 Die DD-PS 205 735 beschreibt eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten aus Druckluft oder Dampf mit einer Kugel, die zugleich Ventilglied und Schwimmer ist. Die Kugel ist in einem im wesentlichen zylindrischen Sammelgehäuse axial bewegbar aufgenommen, das einen stirnseitigen Gasanschluß und an der gegenüberliegenden Stirnseite eine Flüssigkeits-Entleeröffnung besitzt. Von Nachteil ist hiebei, daß große Auftriebskräfte erforderlich sind, um den Schwimmer von der Entleeröffnung abzuheben. Deshalb ist eine

spezielle Dichtungsanordnung vorgesehen. Ebenso wenig wie die DE-AS 27 53 933, die einen Kondensatableiter für Gasentwässerung in einer entsprechenden Baugeometrie zeigt, ist in der DD-PS 205 735 weder eine seitliche Entleeröffnung noch eine Führungseinrichtung gezeigt, dank deren Ausbildung der Schwimmer beim Entleervorgang in Rotation versetzt wird.

5 Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn sich die zwei zweiten Führungsflächen, ab dem der Entleeröffnung gegenüberliegenden Bereich, vom Gehäuseboden in Anheberichtung des Schwimmers gesehen, von der ersten Führungsfläche kontinuierlich entfernen. Dadurch ist ein Einklemmen des Schwimmers zwischen den Führungsflächen ausgeschlossen und der Schwimmer ist in der Lage, sich abzurollen.

10 Eine optimale seitliche Abstützung des Schwimmers ergibt sich, wenn zwei Führungsrippen in Umfangsrichtung gesehen, im Inneren des Sammelgehäuses auf einem der Entleeröffnung gegenüberliegenden Umfangsbereich angeordnet sind und der Schwimmer an drei gleichmäßig über seinen Umfang verteilten Stellen geführt ist.

15 Es kann ferner vorgesehen sein, daß die Führungsflächen-Abschnitte einen an die Kontur des Schwimmers angepaßten bogenförmigen Verlauf besitzen. Dadurch wird der Schwimmer während seiner Bewegungen gut geführt und in der Ruhestellung präzise abgestützt.

20 Zweckmäßigerweise besteht das oben mittels eines Deckels abgeschlossene Sammelgehäuse aus einer kreiszyllindrische Innenkontur besitzenden Gehäuseseitenwand und einem sich an deren dem Deckel entgegengesetzten Seite anschließenden Gehäuseboden, wobei die Innenkontur des Gehäusebodens halbkugelförmig ausgebildet ist. Hiebei kann die Entleeröffnung seitlich des Scheitelpunktes des halbkugelförmigen Gehäusebodens und vorzugsweise im Übergangsbereich des halbkugelförmigen Gehäusebodens und der kreiszyllindrischen Gehäuseseitenwand angeordnet sein.

25 Die Ausmündung der Entleeröffnung kann als Ventilsitz ausgebildet und vorzugsweise mit einer sie umgebenden Ringdichtung versehen sein, die mit einer Dichtfläche des Schwimmers zusammenarbeiten kann. Auf diese Weise ist in der Ruhestellung des Schwimmers eine zuverlässige Abdichtung der Entleeröffnung gewährleistet.

30 Nachfolgend soll die erfindungsgemäße Vorrichtung an Hand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert werden. In dieser zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt einer ersten Bauform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht, wobei sich der Betätigungs- und Verschlußkörper in seiner Ruhestellung befindet, Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung aus Fig. 1 gemäß der Linie (II - II) aus Fig. 1, Fig. 3 einen Ausschnitt der Vorrichtung aus Fig. 1, wobei sich der Betätigungs- und Verschlußkörper in einer Schwimmstellung befindet und das abgeschiedene Kondensat seinen maximalen Pegelstand einnimmt, Fig. 4 den Vorgang des Ausschleuderns von Flüssigkeit und Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt der Vorrichtung nach Fig. 1, die den Betätigungs- und Verschlußkörper in seiner Ruhestellung zeigt.

35 Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten aus Druckgas und hiebei insbesondere zum Abscheiden von Kondenswasser aus Druckluft. Hiezu wird die Vorrichtung beispielsweise in eine Druckgas führende Leitung (bei (2) gestrichelt angedeutet) eingeschaltet, und sie besitzt ein Sammelgehäuse (1), das hiebei vom Druckgas durchströmt wird. Beim Durchströmen des Sammelgehäuses (1) schlägt sich in dessen Innenraum (3) die aus dem Druckgas abgeschiedene Kondensflüssigkeit (4) ab und sammelt sich im Bodenbereich (5) des Innenraumes (3) an.

40 Beim Ausführungsbeispiel ist das Sammelgehäuse (1) zweigeteilt ausgebildet, wobei seine Gehäuseseitenwände (6) und sein Gehäuseboden (7) einen becherförmigen Bauteil bilden, dessen offene Oberseite (8) mit Hilfe eines Deckels (9) gasdicht verschlossen ist. Der Deckel (9) ist vorzugsweise auf den sich aus den Gehäuseseitenwänden (6) und dem Gehäuseboden (7) zusammensetzenden Unterteil (10) lösbar aufgeschraubt, zu welchem Zwecke der Unterteil (10) an seinem Außenumfang im Bereich der Oberseite (8) ein Gewinde (14) besitzt, auf das der Deckel (9) mittels eines komplementär ausgebildeten Gewindegelenks aufgeschraubt ist. Der Deckel (9) ist von zwei Anschlußkanälen (15), (16) durchzogen, die jeweils einerseits in den Innenraum (3) und anderseits an die Außenseite des Deckels (9) ausmünden. Eine der äußeren Ausmündungen ist der Mediumeingang (17), die andere äußere Ausmündung ist der Mediumausgang (18); an sie ist die Druckgasleitung (2) anschließbar.

45 Das Druckgas tritt also über den Mediumeingang (17) und den Anschlußkanal (15) in den Innenraum (3) des Sammelgehäuses (1) ein, dort scheidet sich die Kondensflüssigkeit ab und anschließend verläßt das Druckgas das Gehäuse über den Anschlußkanal (16) und den Mediumausgang (18). An die Innenseite des Anschlußdeckels (9) kann sich an die Ausmündungen der Anschlußkanäle (15), (16) eine gestrichelt angedeutete Filtereinrichtung (19) anschließen, die das Druckgas zusätzlich von Verunreinigungen säubert.

50 Beim Ausführungsbeispiel besitzt die Gehäuseseitenwand (6) eine kreiszyllindrische Innenkontur (20) und die zum Innenraum (3) weisende Innenseite (21) des Gehäusebodens (7) ist in Gestalt einer Kugelkappe gewölbt. Der Radius dieser Kugelkappe entspricht hiebei dem Innendurchmesser des kreiszyllindrischen Abschnittes (20), so daß die beiden Innenflächen fließend ineinander übergehen. Zweckmäßigerweise ist die Außenkontur des Unterteils (10) entsprechend der Innenkontur ausgebildet - dies erleichtert die Fertigung - und der Unterteil (10) besitzt im Längsschnitt entlang der sich von dem Gehäuseboden (7) zum

Anschlußdeckel (9) erstreckenden Gehäuselängsachse (22) eine U-förmige Gestalt.

Die Wand des Unterteils (10) ist an einer Stelle von einer Entleeröffnung (23) durchdrungen, die einerseits an die Umgebung und anderseits an den Innenraum (3) ausmündet (Ausmündung (24)). Durch die Entleeröffnung kann das sich im Sammelgehäuse ansammelnde Kondensat entfernt werden.

5 Die Ausmündung (24) kann mit einem im Gehäuse-Inneren (3) angeordneten Schwimmer (25) zusammenarbeiten, der in Baueinheit mit einem Ventilglied ausgebildet ist und der sämtliche von diesen beiden Bauteilen auszuführende Funktionen selbst durchführen kann. So arbeitet der Schwimmer (25) zum einen in Art des Ventilgliedes einer Ventileinrichtung und ist zwischen einer ersten Schaltstellung, in der er die Entleeröffnung verschließt, und einer zweiten Schaltstellung, in der er die Entleeröffnung (23) freigibt, verstellbar. Dieser Schwimmer nimmt in Abhängigkeit des Pegelstandes der sich im Gehäuse ansammelnden, abgeschiedenen Flüssigkeitsmenge des Kondensats (4) eine mehr oder weniger weit angehobene, d. h. vom Gehäuseboden (7) mehr oder weniger weit entfernte Stellung ein. Erfindungsgemäß sind nun beide Funktionen in ein und demselben Bauteil (Schwimmer (25)) derart vereinigt, daß der Schwimmer (25) in einer abgesenkten Ruhestellung (Fig. 1), d. h. bei relativ niedrigem Pegelstand, die Entleeröffnung (23) vollständig verschließt, diese aber in aus dieser Ruhestellung ausgelenkten bzw. angehobenen Schwimmstellungen (Fig. 3, Fig. 4) teilweise oder vollständig freigibt.

10 Das Verschließen der Entleeröffnung (23) in der Ruhestellung des Schwimmers (25) erfolgt mittels einer am Schwimmer (25) angebrachten Dichtfläche (29), die derart ausgelegt ist, daß sie die Ausmündung (24) in der Ruhestellung zumindest mit einem Teil (30) ihrer Fläche abdeckt.

15 20 Der Schwimmer (25) ist im Gehäuse-Inneren (3) lose angeordnet, daher ist eine Führungseinrichtung (31) vorhanden, die den Schwimmer (25) bei seinem Absinken in seine Ruhestellung zentrierend zur Ausmündung (24) der Entleeröffnung (23) hin führt, so daß gewährleistet ist, daß die Ausmündung in der Ruhestellung des Schwimmers vollständig unter Abdichtung abgedeckt ist. Die Schließkraft bzw. die den Schwimmer (25) mit seiner Dichtfläche (29) gegen die Ausmündung (24) pressende Kraft wird hiebei allein geliefert vom im Gehäuse-Inneren (3) herrschenden und vom Druckgas herrührenden Innendruck.

25 30 Es ist leicht einzusehen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung infolge der nur geringen Zahl von Bauteilen, von denen der Schwimmer (25) noch dazu eine Mehrfachfunktion ausübt, sehr funktionssicher arbeiten kann. Durch die Materialwahl und die Gestaltungsweise des Schwimmers (25) kann die maximale Eintauchtiefe desselben in die sich ansammelnde Kondensflüssigkeit (4) vorherbestimmt werden, so daß der Öffnungszeitpunkt, zu dem die Ausmündung (24) zumindest teilweise freigegeben wird, leicht regulierbar ist. Denn, erreicht der Pegelstand der Kondensflüssigkeit (4) eine Höhe gegenüber dem Gehäuseboden (7), bei der gleichzeitig der Schwimmer (25) so weit in die Flüssigkeit eintaucht, daß sich seine Gewichtskraft und die Auftriebskraft im Gleichgewicht befindet, so ist hiemit der Zeitpunkt erreicht, wo sich der Schwimmer (25) aus seiner Ruhestellung entfernt und in eine Schwimmstellung übergeht. Dadurch wird gleichzeitig der Teil (30) der Dichtfläche (29) von der Ausmündung (24) angehoben und die angesammelte Flüssigkeit (4) kann an die Umgebung austreten. Zweckmäßigerweise wird man hiebei die Gesamtanordnung so treffen, daß sich der Schwimmer (25) erst dann aus seiner Ruhestellung entfernt, wenn der Pegelstand der Flüssigkeit (4) die Ausmündung (24) zumindest erreicht hat. Eine Öffnung der Ausmündung (24) kann jedoch unter bestimmten Voraussetzungen bereits vorher erfolgen, hierauf wird an anderer Stelle noch näher eingegangen werden.

35 40 Grundsätzlich bestehen mehrere Möglichkeiten des Ortes der Anordnung der Mündung (24). Sie kann entweder am Gehäuseboden (7) oder an der Gehäuseseitenwand (6) des Unterteils (10) vorgesehen werden. Dazuhin besteht im Bereich des Gehäusebodens (7) die weitere Möglichkeit, die Ausmündung (24) genau im Scheitelpunkt (32) der Kugelkappe anzuordnen oder aber um einen mehr oder weniger großen Betrag seitlich derselben. Hiezu läßt sich allgemein festhalten, daß die Anordnungsweise der Ausmündung (24) umso vorteilhafter ist, je weiter sich die den Rand der Ausmündung (24) enthaltende gedachte Ebene einer bezüglich der Längsachse (22) parallelen Anordnung nähert. Der Grund hiefür ist in der Tatsache zu finden, daß die auf den Schwimmer (25) einwirkende Auftriebskraft immer vertikal nach oben, d. h. beim Ausführungsbeispiel in Richtung der Längsachse (22), gerichtet ist, während die vom Druckgas auf den Schwimmer (25) ausgeübte Schließkraft immer in Richtung auf die Ausmündung (24) zu, d. h. in deren Axialrichtung, gerichtet ist. Ein Anheben der Dichtfläche (29) des Schwimmers (25) von der Mündung (24) ist also dann mit dem größtmöglichen Kraftaufwand verbunden, wenn die Schließkraft und die Auftriebskraft genau entgegengesetzt sind, was eben dann der Fall ist, wenn sich die Ausmündung (24) im Bereich des Scheitelpunktes (32) befindet. Hinzu kommt noch, daß der Schwimmer (25) bei seitlicher Anordnung der Ausmündung (24) sowohl von unten als auch von oben praktisch mit gleichem Druck beaufschlagt ist, so daß schon eine geringe Auftriebskraft reicht, um den Schwimmer (25) nach oben zu bewegen. Auch wäre bei einer Anordnung der Mündung im Bereich des Scheitels (32) eine gewisse Haftkraft zu überwinden, deren Überwindung aber ein schlagartiges Öffnen der Mündung zur Folge hätte, was wiederum einen starken Ausschlag des Schwimmers (25) verursachen würde. Einher mit dieser schlagartigen Öffnung der Mündung ginge eine starke Druckschwankung im Gehäuse-Inneren, was einem gleichmäßigen, stetigen Abscheidevorgang von Kondensat beeinträchtigend entgegenstehen würde.

45 50 55 60 Eine mit Bezug auf den sich in seiner Ruhestellung befindlichen Schwimmer seitliche Anordnungsweise der Ausmündung (24) erfordert also eine geringere Auftriebskraft zu Öffnen der Entleeröffnung (23), wodurch gleichzeitig ein optimales Ansprechverhalten des Schwimmers (25) erzielt wird. Vorteilhafterweise kann

hiebei folglich das Anheben des Schwimmers (25) mit Hilfe einer geringeren Flüssigkeitsmenge erfolgen, so daß während des Betriebes der erfundungsgemäßen Vorrichtung jeweils nur eine geringe Menge Kondensatflüssigkeit im Sammelgehäuse verbleibt.

Aus diesem Grunde ist die Ausmündung (24) beim Ausführungsbeispiel an der Gehäuseseitenwand (6) und im benachbarten Bereich des kugelkappenförmigen Gehäusebodens (7) angeordnet. Ein Anheben des Schwimmers (25) aus seiner Ruhestellung hat hier kein schlagartiges, sondern ein allmähliches, kontinuierliches Öffnen der Ausmündung (24) zur Folge, was die oben beschriebenen Vorteile mit sich bringt.

Es ist beim Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß die Dichtfläche (29) des Schwimmers (25) gewölbt ist und insbesondere konkav nach außen zu gewölbt ist, so daß sie zumindest einen Teil einer Kugelfläche darstellt. Vorzugsweise ist jedoch die Dichtfläche (29) eine vollständige Kugelfläche, die von der Außenoberfläche des Schwimmers (25) gebildet ist, welcher Schwimmer zu diesem Zwecke als Kugelkörper ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, daß der die Ausmündung (24) abdeckende Teil (30) der Dichtfläche (29) während des Abdeckens der Mündung mit ihrer zentralen Partie (33) geringfügig in die Entleeröffnung (23) hineinragt (Fig. 5), so daß gewährleistet ist, daß die Dichtfläche allseits am Rand (34) der Ausmündung (24) unter Abdichtung anliegt. Zudem erhält man eine Zentrierung, so daß der Schwimmer (25) in seiner Ruhestellung zusätzlich sicher fixiert ist.

Um zu gewährleisten, daß die aus dem Druckgas abgeschiedene Kondensflüssigkeit (4) auch tatsächlich in den Bodenbereich (5) unter den Schwimmer (25) gelangen kann, ist der quer zur Längsrichtung gemessene Innendurchmesser des Unterteils (10) im Bereich der Gehäuseseitenwand (6) größer als der Durchmesser des kugelförmigen Schwimmers (25). Um diesen Schwimmer jedoch trotzdem exakt zur Ausmündung (24) hin führen zu können, ist die bereits erwähnte Führungseinrichtung (31) im Gehäuse-Innern (3) vorhanden. Diese besitzt eine Mehrzahl von Führungsfächern, entlang denen der Schwimmer (25) während seines Anhebens bzw. Absinkens gleiten oder rollen kann. Es versteht sich, daß diese Flächen jeweils dem Schwimmer (25) zugewendet sind.

Eine erste Führungsfläche (35) ist an dem oberhalb der Ausmündung (24) angeordneten Teil der Gehäuse-Innenwand (20) ausgebildet und dabei von einem Abschnitt dieses Teiles selbst gebildet. Die Längsrichtung dieser ersten Führungsfläche verläuft parallel im Abstand zur Längsachse (22) und sie besitzt im Querschnitt gemäß Fig. 2 gesehen eine bogenförmige, vom Schwimmer (25) aus gesehen, konkave Kontur. Die quer zur Gehäuselängsachse (22) gemessene Länge bzw. in diesem Falle Bogenlänge dieser ersten Führungsfläche (35) ist definiert durch den Anlagebereich des Schwimmers (25) an ihr. Denn da der Schwimmer (25) einen geringeren Krümmungsradius als die Innenoberfläche (20) aufweist, liegt er, in Draufsicht gemäß Fig. 2 gesehen, jeweils nur mit einem bogenförmigen Abschnitt seiner Außenkontur an der Innenoberfläche (20) an; die Länge dieses Berührbogens (36) entspricht der Breite der ersten Führungsfläche (35). In Fig. 2 ist dieser Abschnitt durch zwei gestrichelt dargestellte, gedankliche Radialstrahlen (37), (37') seitlich begrenzt. Die erste Führungsfläche (35) hat also die Gestalt des Mantelabschnittes eines Zylinders.

Ferner sind noch weitere, zweite Führungsflächen (38), (38') vorgesehen, die sich im Querschnitt gemäß Fig. 2 gesehen, an der ersten Führungsfläche bezüglich des Schwimmers (25) gegenüberliegender Seite angeordnet sind. Das heißt, der Schwimmer (25) ist zwischen den ersten und zweiten Führungsflächen (35), (38), (38') angeordnet. Sie verlaufen zum einen ebenfalls in Längsrichtung des Gehäuses (1), sind jedoch hiebei mit Bezug auf die Gehäuselängsachse (22) leicht schräggestellt, wobei sie in Richtung vom Anschlußdeckel (9) zum Gehäuseboden (7) in Richtung auf die Gehäuselängsachse (22) zu verlaufen. Ihre Querkontur ist ebenfalls vorzugsweise an die Kontur des Schwimmers (25) angepaßt, wobei die Breite jedoch verhältnismäßig gering ist, so daß die zweiten Führungsflächen quer zu ihrer Längsrichtung auch eben sein können.

In Längsrichtung gesehen schließt sich an die eben beschriebenen, schräg verlaufenden, geradlinigen Dichtflächen (39) der zweiten Führungsflächen (38), (38') in etwa auf Höhe der Ausmündung (24) in Richtung zum Gehäuseboden (7) hin ein Führungsfächenausschnitt (40) mit bogenförmigem Verlauf an, wobei der Krümmungsradius dieses Bogens zweckmäßigerverweise gleich demjenigen der Kugeloberfläche des Schwimmers (25) ist. Diese bogenförmigen Führungsfächenausschnitte (40) bestimmen die Ruhestellung des Schwimmers (25) und liegen in dieser Stellung einerseits seitlich am Schwimmer (25) an und untergreifen ihn anderseits.

Vorteilhafterweise sind zwei zweite Führungsflächen (38), (38') vorhanden, die jeweils an Führungsrinnen (44), (44') angeordnet sind, die an der Innenwand des Unterteils (10) angebracht und insbesondere einstückig angeformt sind. Diese Rinnen stehen von der Innenwand radial nach innen ab und ihre ebenfalls nach radial innen zeigenden Rippenseiten bilden die zweiten Führungsflächen (38), (38').

Im Querschnitt gemäß Fig. 2 gesehen, sind die Führungsrinnen (44), (44') über den Außenumfang des Schwimmers (25) verteilt und im Abstand zueinander angeordnet, wobei sie jeweils in etwa in Sekantenrichtung ausgehend von der ersten Führungsfläche (35) dieser gegenüberliegen. Dies bedeutet, daß der Schwimmer (25) an drei über seinen Äquatorumfang verteilten Stellen durch die Führungsflächen (35), (38), (38') geführt ist. Die Längsrichtungen sämtlicher oberhalb der Ausmündung (24) angeordneten benachbarten Führungsflächen sind im Querschnitt gemäß Fig. 2 gesehen in etwa unter einem Winkel von 120° bezüglich der Längsachse (22) zueinander angeordnet.

Indem die zweiten Führungsflächen an Führungsrinnen (44), (44') angeformt sind, wird erreicht, daß der Schwimmer (25) mit Ausnahme an der ersten Führungsfläche (35) an keiner Stelle die Innenseite des Unterteils

(10) berührt. Dadurch ist gewährleistet, daß der Schwimmer (25) jederzeit optimal vom ausgeschiedenen Kondensat um- und unterspült werden kann, was Voraussetzung für eine sichere Funktionsweise der erfundungsgemäßen Vorrichtung ist.

Nachfolgend soll die Arbeitsweise der erfundungsgemäßen Vorrichtung beschrieben werden:

5 Zu Beginn eines Abscheidevorganges befindet sich der kugelförmige Schwimmer (25) in seiner Ruhestellung, wobei er die Ausmündung (24) mit dem Teil (30) seiner Dichtfläche abdeckt und gleichzeitig im Bereich des bogenförmigen Führungsflächenabschnittes (40) an den beiden zweiten Führungsflächen (38), (38') anliegt. Das beim Durchströmen des Gehäuse-Innenraums abgeschiedene Kondensat fällt gemäß Pfeil (46) aus Fig. 4 in Richtung zum Bodenbereich (5) des Sammelgehäuses (1) und kann hiebei den Schwimmer (25) im Bereich 10 dreier Zwischenräume (47), (47'), (48) passieren. Diese Zwischenräume sind jeweils begrenzt durch die Innenoberfläche (20) der Gehäuseseitenwand (6) und die gegenüberliegenden Außenoberflächen bzw. Dichtflächen (29) des Schwimmers (25) und sind gegeneinander unterteilt durch die beiden Führungsrippen (44), (44') sowie durch den Anlagebereich des Schwimmers (25) an der ersten Führungsfläche (35). Erreicht das 15 angesammelte Kondensat (4) einen Pegelstand, der eine zum Anheben des Schwimmers (25) aus seiner Ruhestellung ausreichende Auftriebskraft liefert, so wird der Schwimmer (25) angehoben und geht in eine Schwimmstellung über. Hiebei gibt der Dichtflächenteil (30) die Ausmündung (24) allmählich und kontinuierlich vollständig frei. Die zum Anheben des Schwimmers (25) benötigte Auftriebskraft ist sehr gering, da sich die zweiten Führungsflächen (38), (38') mit zunehmender Entfernung vom Gehäuseboden (7) auch von der ersten Führungsfläche (35) entfernen, so daß ein Einklemmen des Schwimmers (25) zwischen den 20 Führungsflächen ausgeschlossen ist. Dadurch besteht die Möglichkeit, daß sich der Schwimmer (25) während des Anhebens mit seiner Dichtfläche (29) an der Führungsfläche (35) abrollen kann, was der zentralen Partie (33) der Dichtfläche (29) die Möglichkeit gibt, sich aus dem Inneren der Entleeröffnung (23) zu entfernen.

Bereits während des Öffnungsvorganges der Ausmündung (24) tritt Flüssigkeit aus der Entleeröffnung (23) an die Umgebung aus, vorausgesetzt, der Pegelstand vor dem Öffnen der Mündung war höher als deren 25 Unterkante. Ist dann die Entleeröffnung (23) mehr oder weniger weit freigelegt, strömt die Flüssigkeit (4) so lange aus, bis ihr Pegelstand (49) die Unterkante der Ausmündung (24) erreicht hat (vgl. Fig. 3). Bei der zu diesem Zeitpunkt, jedoch vom Schwimmer (25) eingenommenen Schwimmstellung ist der Schwimmer (25) mit Spiel zwischen den einzelnen Führungsflächen angeordnet und demzufolge frei drehbar. Hinzu kommt, daß durch die jetzt offene Entleeröffnung (23) auch Druckgas ausströmt, daß am Schwimmer (25) im Bereich der 30 Zwischenräume (47), (47'), (48) vorbeiströmt und zur Entleeröffnung (23) austritt. Durch diese Strömung wird der Schwimmer (25) zur ersten Führungsfläche (35) hin gedrängt und unterhalb des Schwimmers entsteht im Bereich der Ausmündung (24) infolge Kapillarwirkung ein Sog, der Wasser mitreißt und durch die Öffnung (23) ins Freie schleudert. Dadurch sinkt der Pegelstand der Flüssigkeit weiter, bis die Ausmündung (24) wieder vom Schwimmer (25) verschlossen ist. Anschließend wiederholt sich der gesamte Vorgang wieder von vorne.

35 Es versteht sich, daß die Ausmündung (24) auch als Ventilsitz ausgebildet sein kann und/oder mit einer sie umgebenden Ringdichtung versehen sein kann, um bei der Anlage des Dichtflächenteiles (30) eine sichere Abdichtung zu erzielen. Ferner ist die Ausführungsform des Schwimmers nicht auf eine Kugel beschränkt, vielmehr kann der Schwimmer (25) bei entsprechender Ausgestaltung des Sammelgehäuses (1) auch als Kreiszylinder ausgebildet sein, dessen Mantelfläche dann die Dichtfläche bildet. Selbstverständlich verläuft in 40 diesem Falle die Zylinderlängsachse rechtwinkelig mit Bezug auf die Gehäuselängsachse (22).

Nachfolgend soll in Kürze noch einmal das Wesen der Erfindung zusammengefaßt werden. So sorgt die vorliegende Vorrichtung für den automatischen Abfluß von abgeschiedenem Kondensat, wobei der Schwimmer zur Hilfe genommen wird, um einen die Flüssigkeit durch die Entleeröffnung nach außen schleudernden Sog zu erzeugen. Vorteilhafterweise bleibt während dieses Vorganges der im Gehäuse-Innenraum (3) herrschende 45 Innendruck im wesentlichen konstant. Bei der Erfindung kann auf aufwendige Ventileinrichtungen und Hebelübersetzungseinrichtungen verzichtet werden, so daß ein einfacher, praktisch nicht verschleißanfälliger Aufbau erreicht wird. Ferner ist nur ein Minimum an Kraft erforderlich, um den Schwimmer nach oben zu bewegen, was in Anbetracht der seitlich angeordneten Mündung den Vorteil hat, daß eine relativ großen Durchmesser aufweisende Entleeröffnung Verwendung finden kann und das Problem evtl. Verstopfung somit 50 nicht auftritt (eine großen Querschnitt aufweisende Mündung unterhalb des Schwimmers (25) anzutreffen, ist weniger vorteilhaft, da hier eine enorme Auftriebskraft benötigt würde, um die Dichtfläche von der Mündung abzuheben).

Während also durch die Kanäle (15), (16) Druckgas durch das Sammelgehäuse (1) strömt und sich 55 Kondenswasser im Bodenbereich (5) des Gehäuses (1) ansammelt, wird allmählich die Ausmündung (24) geöffnet und angesammeltes Wasser tritt aus. Hiebei kann ein vorherbestimmbarer Pegelstand beibehalten werden. Die Führungsrippen (44), (44') führen und dirigieren den Schwimmer (25) zur Ausmündung (24), wenn das Wasser einen bestimmten Pegelstand unterschreitet und dichtet die Ausmündung ab. Wenn dagegen der Pegelstand steigt, gerät der kugelförmige Schwimmer (25) wie beschrieben in Rotation und stößt Kondenswasser in dem Maße aus, wie abgeschiedene Flüssigkeit ins Gehäuse-Innere gelangt. Ferner tritt im 60 freigelegten Zustand der Ausmündung (24) auch Druckgas durch die Entleeröffnung (23) aus, was einen Sog infolge Kapillarwirkung erzeugt, wodurch zusätzlich Kondensflüssigkeit aus dem Gehäuse-Innenraum entfernt wird.

An Hand der Fig. 5 sei noch darauf hingewiesen, daß der Durchmesser (D) des kugelförmigen Schwimmers (25) vorzugsweise so auf den Durchmesser (d) der Ausmündung (24) abgestimmt wird, daß der vom Schwimmer (25) beim Anheben aus seiner Ruhelage gemäß Pfeil (52) durchgeführte Rollvorgang als erstes im Bereich des zentralen Teiles (33) einsetzt.

5

10

PATENTANSPRÜCHE

- 15 1. Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten, insbesondere Kondensat, aus Druckgas, wie Druckluft, mit einem vom Druckgas angeströmten und zur Aufnahme abgeschiedener Flüssigkeiten dienenden Sammelgehäuse, in dessen Wand sich eine Entleeröffnung für die Flüssigkeit befindet, mit einem beweglich im Sammelgehäuse angeordneten Schwimmer, der die Funktion eines die Entleeröffnung verschließenden und aufschwimmend freigebenden Ventilgliedes hat, eine gekrümmte Oberfläche aufweist und beim Absinken in eine im Bereich des Bodens des Sammelgehäuses eingenommene Schließstellung hin zu der seitlich in der Wand des Sammelgehäuses vorgesehenen Entleeröffnung geführt ist, wozu im Gehäuseinneren eine Führungseinrichtung vorgesehen ist, die in an sich gegenüberliegenden Stellen des Sammelgehäuses Führungsflächen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des Sammelgehäuses (1) zumindest in dem unmittelbar angrenzenden Bereich der Entleeröffnung (23), im Schnitt quer zur Absink- und Anheberichtung gesehen, bogenförmig verläuft und hiebei schwächer gekrümmmt ist als die Oberfläche des Schwimmers (25), daß eine erste Führungsfläche (35) für den Schwimmer (25) oberhalb der Entleeröffnung (23) im kreiszylindrischen Innenwandbereich des Sammelgehäuses (1) angeordnet ist, und daß zwei zweite Führungsflächen (38, 38'), in Richtung der Absink- und Anheberichtung des Schwimmers (25) gesehen, der ersten Führungsfläche (35) gegenüberliegend an in das Gehäuseinnere (3) vorstehenden Führungsrinnen (44, 44') angeordnet sind, zwischen denen ein Zwischenraum (48) vorhanden ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Führungsflächen (35, 38, 38') im oberhalb der Entleeröffnung (23) angeordneten Bereich des Sammelgehäuses (1) parallel zueinander verlaufen.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zwei zweiten Führungsflächen (38, 38'), ab dem der Entleeröffnung (23) gegenüberliegenden Bereich, vom Gehäuseboden (7), in Anheberichtung des Schwimmers (25) gesehen, von der ersten Führungsfläche (35) kontinuierlich entfernen.
- 30 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Führungsrinnen (44, 44') in Umfangsrichtung gesehen, im Inneren des Sammelgehäuses (1) auf einem der Entleeröffnung (23) gegenüberliegenden Umfangsbereich angeordnet sind und daß der Schwimmer an drei gleichmäßig über seinen Umfang verteilten Stellen geführt ist.
- 35 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsflächen-Abschnitte (40) einen an die Kontur des Schwimmers (25) angepaßten bogenförmigen Verlauf besitzen.
- 40 45 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oben mittels eines Deckels (9) abgeschlossene Sammelgehäuse (1) aus einer kreiszylindrische Innenkontur besitzenden Gehäuseseitenwand (6) und einem sich an deren dem Deckel (9) entgegengesetzten Seite anschließenden Gehäuseboden (7) besteht, wobei die Innenkontur des Gehäusebodens (7) halbkugelförmig ausgebildet ist.
- 50 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleeröffnung (23) seitlich des Scheitelpunktes (32) des halbkugelförmigen Gehäusebodens (7) und vorzugsweise im Übergangsbereich des halbkugelförmigen Gehäusebodens (7) und der kreiszylindrischen Gehäuseseitenwand (6) angeordnet ist.
- 55 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleeröffnung (23) eine Druckgas-Auslaßöffnung bildet.
- 60 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausmündung (24) der Entleeröffnung (23) als Ventilsitz ausgebildet und vorzugsweise mit einer sie umgebenden Ringdichtung versehen ist, die mit einer Dichtfläche (29) des Schwimmers (25) zusammenarbeiten kann.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer (25) die Entleeröffnung (23) nach dem Anheben aus seiner Schließstellung bzw. beim Übergang in eine Schwimmstellung allmählich freigibt.

Ausgegeben

25. 3.1994

Int. Cl.⁵: F16T 1/22

Blatt 1

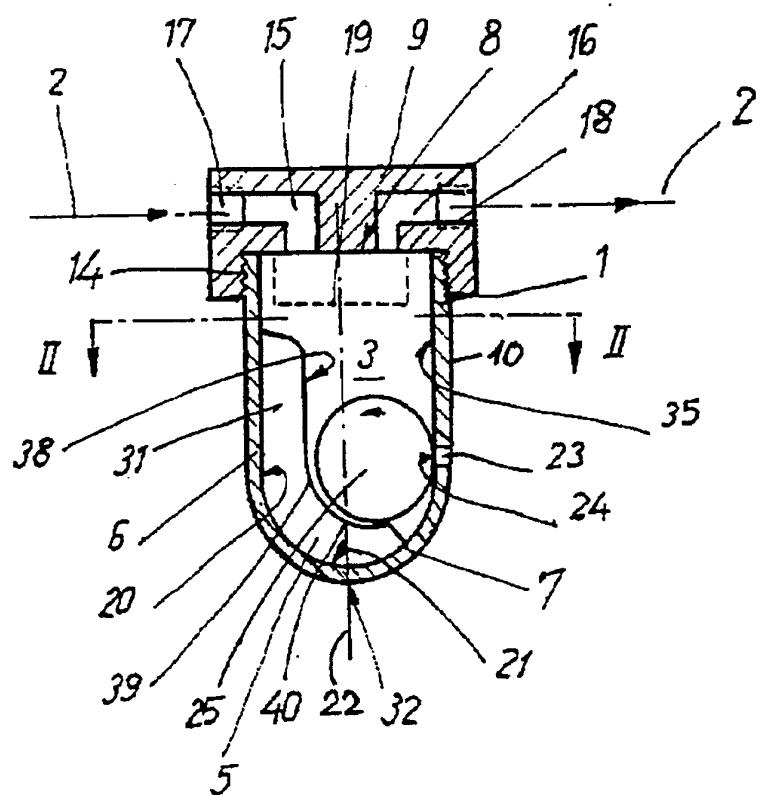


Fig. 1

Ausgegeben

25.3.1994

Int. Cl.⁵: F16T 1/22

Blatt 2

