(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 219 864 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2017 Patentblatt 2017/38

(51) Int Cl.:
E03F 5/10 *(2006.01)* ***E03F 9/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17156476.8**

(22) Anmeldetag: **16.02.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **17.03.2016 DE 102016104936**

(71) Anmelder: **Gebr. Fasel Betonwerk GmbH**
56472 Nisterau (DE)

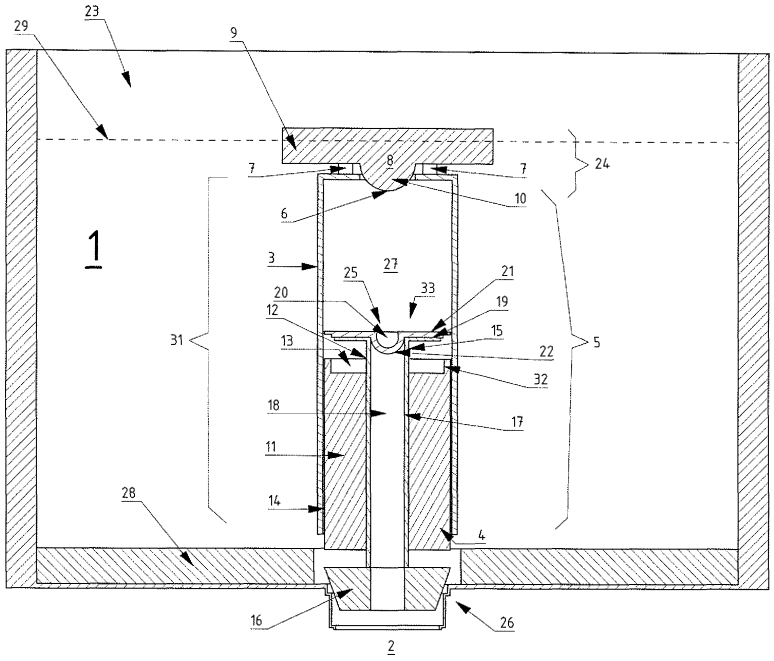
(72) Erfinder: **Fasel, Fabian**
56472 Nisterau (DE)

(74) Vertreter: **Müller, Eckhard**
Mühlstrasse 9a
65597 Hünfelden-Dauborn (DE)

(54) ENTLEERUNGSVENTILE FÜR EINEN FLÜSSIGKEITSBEHÄLTER, FLÜSSIGKEITSBEHÄLTER ZUM ERZEUGEN EINES SPÜLSCHWALLS UND VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINES SPÜLSCHWALLS

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft Entleerungsventile für einen Flüssigkeitsbehälter, einen Flüssigkeitsbehälter zum Erzeugen von Schwallspülungen und ein Verfahren zum Erzeugen eines Spülschwalls. Das dabei verwendete Entleerungsventil weist ein Steigrohr (3) auf, in welchem Flüssigkeit aufsteigen kann, sowie einen darin angeordneten Schwimmer (11), welcher bei Eintritt von Flüssigkeit in das Steigrohr (3) aufschwimmt, und ein in dem Steigrohr (3) zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung geführten Ventilglied (15), welches von dem Schwimmer (11) aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung mitnehmbar ist. Dabei ist am Steigrohr (3) eine Entlüftungseinrichtung (24) vorgesehen, welche eine Entlüftungsöffnung (6) des Steigrohres (3) wahlweise sperrt und freigibt, so dass ein Luftpolster (27) aus dem Steigrohr (3) entlassen wird und Flüssigkeit in das Steigrohr (3) eintreten kann, wobei das Luftpolster (27) sich in einem an die Entlüftungsöffnung (24) angrenzenden Raum (31) beim Aufschwimmen des Schwimmers (11) bildet.

Fig. 1



EP 3 219 864 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Entleerungsventil zum Absperren einer Ablauföffnung eines Flüssigkeitsbehälters gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2, einen Flüssigkeitsbehälter zum Erzeugen eines Spülschwalls gemäß Anspruch 11 sowie ein Verfahren zum Erzeugen eines Spülschwalls, vorzugsweise für ein Abwasserkanalsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] In Abwasserkanälen ist es häufig erforderlich, Reinigungsspülungen durchzuführen, da das von dem Abwasserkanal geführte Abwasser in der Regel nicht nur flüssige Stoffe enthält, sondern auch viskose Stoffe oder sogar Festkörper. Diese lagern sich insbesondere bei langsamen Fließgeschwindigkeiten am Boden des Abwasserkanals ab. Die so erzeugten Sedimente verringern mit der Zeit den effektiven Durchflussquerschnitt des Abwasserkanals, so dass der erreichbare Durchsatz an Abwasser verringert wird.

[0003] Zur Beseitigung oder Verminderung dieses Problems gibt es verschiedene Ansätze in dem betreffenden technischen Gebiet, um Abwasserkanäle dauerhaft frei von größeren Sedimentablagerungen zu halten.

[0004] Neben manuell durchgeführte Spülungen, die nur mit großem Aufwand und damit verbundenen Kosten durchgeführt werden können, gibt es unterschiedliche technische Lösungen, mit deren Hilfe sich die ansonsten manuell durchzuführenden Tätigkeiten automatisieren lassen.

[0005] Aus der DE 100 10 836 A1 ist ein Verfahren zur Schwallspülung eines Mischwasserkanals sowie eine Vorrichtung hierzu bekannt, bei der in einem unterirdisch verlegten Abwasserkanal mindestens zwei hintereinander liegende, gegeneinander absperrbare Abschnitte vorgesehen sind. Zunächst wird der stromaufliegende Abschnitt gegen den stromabliegenden Abschnitt abgeschottet und dann nach Erreichen einer vorgegebenen Stauhöhe in dem stromaufliegenden Abschnitt des Mischwasserkanals die Abschottung abrupt gelöst. Dazu sind in dem Mischwasserkanal unterirdisch angebrachte, motorisch angetriebene Abschottklappen vorgesehen, die von einer oberirdisch vorgesehenen Steuerungs- und Energieversorgungseinheit betätigt werden. Ferner wird die Pegelmessung zur Ermittlung der Stauhöhe mit Ultraschallsonden durchgeführt. Damit gestaltet sich das in der DE 100 10 836 A1 beschriebene Konzept technisch sehr aufwendig.

[0006] Eine ebenfalls unterirdisch, innerhalb des Abwasserkanals vorgesehene Schwallspülvorrichtung zum Reinigen von Kanälen ist aus der EP 1 669 500 A1 bekannt, die rein mechanisch betrieben wird. Hierbei sperrt ein über zwei Hebelarme eines Parallelhebels betätigter Spülschild den Abwasserstrom zeitweise ab. In einer unteren Absperrposition des Spülschilds wird dieser von einem Verschluss festgehalten, so dass sich das zulaufende Abwasser vor dem Spülschild aufstauen kann.

[0007] Bei Erreichen einer definiert aufgestauten Stauhöhe wird der Spülschild zur Freigabe des Spülschwalls über einen von einem Oberwasserstand betätigten Steuermechanismus entriegelt. Der Steuermechanismus weist eine Verriegelung auf, die von einem mit einem Schwimmer versehenen Hebel betätigt. Vor dem Spülschild ist ein Auftriebskörper angeordnet, welcher in dem aufgestauten Abwasser aufschwimmt und damit den Parallelhebel zum Überführen des Spülschildes in eine Öffnungsposition betätigt. Bei der vorstehend beschriebenen Schwallspülvorrichtung kann auf elektrische Komponenten verzichtet werden, und die Schwallspülvorrichtung kann als Ganzes innerhalb des Kanals unterirdisch angeordnet werden, so dass insgesamt der Aufbau gegenüber der zuerst beschriebenen Vorrichtung deutlich vereinfacht ist.

[0008] Die beiden zuvor beschriebenen Vorrichtungen haben dennoch den Nachteil, dass sie innerhalb des unterirdisch verlegten Abwasserkanals angeordnet werden müssen, was Wartungs- und Installationsarbeiten sehr erschwert. Außerdem ist die Stauhöhe innerhalb des Abwasserkanals begrenzt, so dass die Stärke des Spülschwalls ebenfalls engen Grenzen unterliegt und abhängig von der Länge des aufgestauten Kanalabschnitts auch eine große Wassermenge zur Durchführung des Spülschwalls erforderlich sein kann.

[0009] Daher gibt es im Stand der Technik bereits Kanalspülvorrichtungen, die oberhalb beziehungsweise außerhalb des eigentlichen Abwasserkanals angeordnet seien können. Dabei werden diese sogar oberirdisch vorzugsweise mit Oberflächenwässern betätigt. Oberflächenwässer enthalten gewöhnlich weniger Feststoffe und hoch viskose Anteile in sich als die in dem Abwasserkanal selbst beförderten Abwassergemische.

[0010] Hierzu ist aus der DE 199 30 346 A2 ein Kanalspüler bekannt, der ein Sammelrohr für Spülflüssigkeit aufweist und eine Spülöffnung zu dem zu spülenden Kanal hin besitzt. Ein Flutraum ist über eine Flutraumöffnung mit dem Sammelraum verbunden, und ein Verschlusskörper verschließt in seiner Schließstellung die Spülöffnung und die Flutraumöffnung. Bei Fluten des Flurtraums schwimmt der Verschlusskörper auf und gibt die beiden Öffnungen frei. Der Kanalspüler zeichnet sich dadurch aus, dass sich der Flutraum zwangsweise und stoßartig mit Spülflüssigkeit füllt und somit den Spülvorgang auch bei relativ geringem Zulauf auslöst.

[0011] Der vorgenannte Verschlusskörper ist dabei als Gummi- oder Kunststoffball ausgebildet, der genau in einen durch die Spülöffnung und die Flutöffnung gebildeten Sitz dichtend passen muss. Ferner weist die gesamte Vorrichtung insgesamt drei unterschiedliche Schwimmer auf und gestaltet sich vom Aufbau her derart komplex, dass die Herstellung des Kanalspülers relativ aufwendig und kostenintensiv ist.

[0012] Eine nach einem ähnlichen Prinzip arbeitende Einrichtung zur Spülung von Anschlusskanälen sowie Grund- und Sammelleitungen mit einem Saugheber oder einem Ablaufventil ist aus der DE 202 07 805 U1 bekannt.

[0013] Alternativ dazu ist aus der DE 20 2012 006 401

U1 ein Kanalspüler zur Reinigung eines Ablaufkanals für Regen- oder Mischwasser in einem Spülschacht bekannt, bei dem zwei separate Schwimmer auf einem zentralen Stützrohr vorgesehen sind, sowie zwei separate Absperrorgane zum Verschließen der Ablauföffnung, die in Form eines Verschlusstellers und eines Dichtelementes beschrieben werden. Es ist ferner ein Überlaufrohr vorgesehen, durch welches beim Überschreiten eines bestimmten Spülschachtpegels Wasser in eine abdichtbare Füllzone läuft, die sich nach und nach füllt. Einer der beiden Schwimmer öffnet beide Absperrorgane gleichzeitig, wenn der Wasserspiegel in der Füllzone ansteigt. Das Dichtelement wird durch das Absenken des ersten Schwimmers wieder geschlossen. Der Verschlussteller hingegen wird durch den zweiten Schwimmer bei steigendem Pegel in dem Spülschacht wieder verschlossen, wobei der zweite Schwimmer über ein Hebelgestänge mit dem Verschlussteller verbunden ist.

[0014] Auch bei dieser Vorrichtung fallen hohe Investitionskosten an, da die Ausgestaltung mit dem Hebelgestänge relativ aufwendig herzustellen ist.

[0015] Ausgehend von den zuvor beschriebenen Nachteilen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine weiter vereinfachte und kostengünstigere Schwallspülvorrichtung anzugeben.

[0016] Diese Aufgabe wird gelöst mit Entleerungsventilen zum Absperren einer Ablauföffnung eines Flüssigkeitsbehälters gemäß Anspruch 1 oder 2, durch einen Flüssigkeitsbehälter gemäß Anspruch 11 sowie durch ein Verfahren zum Erzeugen eines Spülschwalls, vorzugsweise für ein Abwasserkanalsystem, gemäß Anspruch 12.

[0017] Das Entleerungsventil gemäß Anspruch 1 weist zum Absperren einer Ablauföffnung eines Flüssigkeitsbehälters ein Steigrohr auf, in welchem Flüssigkeit aufsteigen kann. In dem Steigrohr ist ein als Schwimmer ausgebildetes Ventilglied aufgenommen, welches bei Eintritt von Flüssigkeit in das Steigrohr aufschwimmt und aus seiner die Ablauföffnung verschließenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung aufsteigt. Dabei ist eine Entlüftungsvorrichtung vorgesehen, welche eine Entlüftungsöffnung des Steigrohres wahlweise sperrt oder freigibt, so dass ein Luftpolster, welches sich in einem an die Entlüftungsöffnung angrenzendem Raum innerhalb des Steigrohres bildet, aus dem Steigrohr entlassen wird und Flüssigkeit schlagartig in das Steigrohr eintreten kann. Die Erfindung ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilglied wenigstens teilweise in dem Steigrohr angeordnet ist. Das Entleerungsventil gemäß Anspruch 2 weist zum Absperren einer Ablauföffnung eines Flüssigkeitsbehälters ein Steigrohr auf, in welchem Flüssigkeit aufsteigen kann. In dem Steigrohr ist ein Schwimmer angeordnet, welcher bei Einritt von Flüssigkeit in das Steigrohr aufschwimmt. Ferner ist in dem Steigrohr ein Ventilglied geführt, welches zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung beweglich ist und welches von dem Schwimmer aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung mitnehmbar ist.

[0018] Erfindungsgemäß zeichnen sich diese Entleerungsventile dadurch aus, dass eine Entlüftungseinrichtung vorgesehen ist, welche eine Entlüftungsöffnung des Steigrohres wahlweise sperrt und freigibt, so dass ein Luftpolster, welches sich in einem an die Entlüftungsöffnung angrenzenden Raum bei Aufschwimmen des Schwimmers bildet, aus dem Steigrohr entlassen wird und Flüssigkeit in das Steigrohr eintreten kann.

[0019] Sobald die Flüssigkeit in das Steigrohr eintreten kann, schwimmt der darin befindliche Schwimmer auf und nimmt das in dem Steigrohr geführte Ventilglied mit in die Öffnungsstellung. Dabei liegt der Erfindung das technische Prinzip zu Grunde, dass das in dem Steigrohr eingeschlossene Luftpolster unter einem zumindest leichten Überdruck gegenüber der Umgebung steht, so dass beim Öffnen der Entlüftungseinrichtung das Luftpolster aus dem Steigrohr schnell entweichen kann und der in dem Steigrohr ansteigende Flüssigkeitsspiegel zusammen mit dem in dem Steigrohr befindlichen Schwimmer sich schlagartig in die Öffnungsstellung bewegt.

[0020] Vorteil dieser Vorrichtung ist insbesondere, dass das Ventilglied einerseits durch den Flüssigkeitspegel betätigt wird, sobald nur die Entlüftungsöffnung des Steigrohres freigegeben wird. Dies erlaubt einen äußerst einfachen und robusten Aufbau des Entleerungsventils.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Schwimmer in Schließstellung in den Raum hineinragt. Dies erlaubt eine einfache und sichere Führung des Schwimmers in dessen Betätigungsweg.

[0022] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Entlüftungseinrichtung in Abhängigkeit von einem das Steigrohr umgebenden Flüssigkeitspegel die Entlüftungsöffnung freigibt. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Entleerungsventil innerhalb des Flüssigkeitsbehälters, der ein Spülschacht sein kann, angeordnet wird, wodurch der erforderliche Bauraum deutlich verringert wird. Hierbei steht das Steigrohr nicht nur in Fluidverbindung mit dem Flüssigkeitspegel in dem Flüssigkeitsbehälter. Vielmehr kann der in dem Flüssigkeitsbehälter ansteigende Flüssigkeitspegel dazu verwendet werden, die Entlüftungseinrichtung zu betätigen. Auf diese Weise funktioniert das Entleerungsventil selbsttätig und zuverlässig.

[0023] Bei der Erfindung kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Entlüftungseinrichtung schwimmergesteuert ist. Dies ist eine sehr einfache Möglichkeit, den ansteigenden Flüssigkeitspegel dazu zu nutzen, die Entlüftungseinrichtung zu betätigen. Gegenüber anderen Betätigungsformen, wie etwa eine elektrische oder pneumatische Betätigung, weist eine solche Gestaltung deutliche Kostenvorteile auf und funktioniert mit einer höheren Zuverlässigkeit.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Entlüftungseinrichtung ein Absperrelement aufweist, das in Sperrstellung die Entlüftungsöffnung verschließt. Auf diese Weise ist die Entlüftungseinrichtung mit besonders einfachen Mit-

teln umzusetzen und funktioniert äußerst zuverlässig. Insbesondere kann hier ein auf der Entlüftungsöffnung aufliegender Deckel vorgesehen sein, der die Entlüftungsöffnung in Sperrstellung verschließt.

[0025] Gemäß einer weiteren Variante kann vorgesehen sein, dass das Absperrelement schwimmfähig oder mit einem Schwimmer verbunden ausgebildet ist. Dies sind besonders einfache Möglichkeiten, die Entlüftungseinrichtung zu gestalten, da diese sich selbst durch das Ansteigen des Flüssigkeitspegels betätigen kann. Insbesondere kann hier vorgesehen sein, dass der auf der Entlüftungsöffnung aufliegende Deckel selbst schwimmfähig, d.h., als Schwimmer ausgebildet ist, und somit die Steuerungsfunktion, die Betätigungsfunktion und die Absperrfunktion der Entlüftungseinrichtung in einem einzigen Bauteil vereint. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das Absperrelement mit einem Schwimmer verbunden ist, welcher seinerseits entweder aus einem schwimmfähigen Material besteht oder als Schwimmkörper ausgebildet ist. Beispielsweise kann der Schwimmer als eine umgedrehte Tasse ausgebildet sein, die bei ansteigendem Flüssigkeitspegel ein Luftpolster einschließt.

[0026] Es kann ferner vorgesehen sein, dass das Absperrelement einen Dichtabschnitt aufweist, mit welchem die Entlüftungsöffnung verschließbar ist. Dies kann die Dichtfunktion des Absperrelementes zum Verschließen der Entlüftungsöffnung verbessern, da der speziell ausgebildete Dichtabschnitt auf die Entlüftungsöffnung angepasst ist, um diese gezielt und zuverlässig zu verschließen.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an dem Steigrohr oder dem Absperrelement eine Führung vorgesehen ist. Eine solche Führung hat den Zweck, das Absperrelement entlang seines Betätigungsweges zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung zu führen, so dass eine zuverlässigere Funktion gewährleistet werden kann.

[0028] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der als Schwimmer ausgebildete Ventilkörper als Hohlkörper ausgebildet ist. Herstellungstechnisch hat sich die Verwendung eines Hohlkörpers als besonders vorteilhaft herausgestellt. Zudem kann hierbei vorgesehen sein, dass der Hohlkörper zur Einstellung der Dichte des Schwimmers mit Ballast befüllbar ist, wodurch sich das Öffnungs- und Schließverhalten des als Schwimmer ausgebildeten Ventilkörpers gezielt einstellen lässt.

[0029] In weiterer Ausgestaltung des Entleerungsventils kann vorgesehen sein, dass eine Druckausgleichseinrichtung für die Herstellung eines Druckausgleichs zwischen der der Entlüftungsöffnung zugewandten Oberseite und der der Ablauföffnung zugewandten Unterseite des Ventilglieds vorgesehen ist. Auf diese Weise kann eine zuverlässigere Funktion des Schwimmers im Zusammenspiel mit dem Ventilglied gewährleistet werden, um strömungsbedingte Effekte zu kompensieren, die der Mitnahmebewegung des Schwimmers zur Öffnung des Ventilglieds entgegenstehen. Es hat sich hierbei gezeigt, dass das Entleerungsventil noch zuverlässiger funktioniert, wenn der besagte Druckausgleich während der Überführung des Ventilglieds in dessen Öffnungsstellung hergestellt wird.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Druckausgleichseinrichtung einen Druckausgleichskanal sowie ein Rückschlagventil aufweist. Ein Druckausgleichskanal, der sich vorzugsweise zwischen den beiden Enden des Ventilglieds erstreckt, ist eine sehr einfache Möglichkeit, einen Druckausgleich herzustellen. Solange das Ventilglied in Schließstellung verbleiben soll, muss das in dem Steigrohr befindliche Luftpolster eingeschlossen sein und darf nicht aus dem Steigrohr entweichen. Dazu ist das Rückschlagventil vorgesehen, welches unter dem in dem Steigrohr aufgebauten Überdruck des Luftpolsters in die Schließstellung strebt. Außerdem hat das Rückschlagventil den Zweck, etwa auftretende Druckspitzen während des ablaufenden Spülschwalls auszugleichen und das Ventilglied länger in der Öffnungsstellung zu halten.

[0031] In einer weiteren Variante der Erfindung kann der Druckausgleichskanal als Längsbohrung in dem Ventilglied ausgebildet sein. Dies vereinfacht die Herstellung des Ventilglieds.

[0032] In einer weiteren Variante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Durchlassrichtung des Rückschlagventils von der Ablauföffnung zur Entlüftungsöffnung gerichtet ist. Dies hat sich als besonders zweckmäßig herausgestellt.

[0033] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Rückschlagventil als eine den Druckausgleichskanal verschließende Dichtung ausgebildet ist. Eine solche einfache Ausgestaltung unterstützt die Anforderung einer einfachen und kostengünstigen Herstellbarkeit.

[0034] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Dichtung kalottenförmig ausgebildet ist und in Schließstellung den Druckausgleichskanal sperrt. Diese Ausgestaltung der Dichtung erhöht die Zuverlässigkeit des dichtenden Abschlusses des Druckausgleichskanals.

[0035] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Rückschlagventil durch eine Mitnahme der Bewegung des Schwimmers in Öffnungsstellung gelangt. Hier hat sich gezeigt, dass dies besondere Vorteile hat, wenn sich der Schwimmer auf dem Weg in die Öffnungsstellung befindet und sich zwischen dem in dem Steigrohr befindlichen Raum und dem hinter der Ablauföffnung befindlichen Raum bestimmte Druckunterschiede ergeben.

[0036] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Schwimmer an dem Ventilglied längsverschieblich zwischen einem Absperrelement und einem Mitnehmeranschlag für den Schwimmer angeordnet ist. Diese Ausgestaltung erlaubt eine Herstellung der einzelnen Komponenten mit größtmöglichen Fertigungstoleranzen.

[0037] Es kann außerdem vorgesehen sein, dass der Schwimmer einen Mitnehmerabschnitt aufweist, der

während einer Mitnahmebewegung des Schwimmers zur Öffnungsstellung hin an dem Mitnehmeranschlag des Ventilglieds angreift. Dies gewährleistet ein zuverlässiges Zusammenspiel zwischen dem Schwimmer und dem Ventilglied.

[0038] Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Schwimmer wenigstens einen Überbrückungsabschnitt aufweist, der insbesondere gegenüber dem Mitnehmerabschnitt des Schwimmers hervorsteht und die Dichtung bei der Mitnahmebewegung des Schwimmers in die Öffnungsstellung anhebt. Auf diese Weise kann der Schwimmer gleichzeitig als Betätigungsglied für die Überbrückung des Rückschlagventils dienen, um in dem Moment, in dem die Öffnungsbewegung des Ventilglieds beginnt, bereits für einen Druckausgleich zu sorgen. Auf diese Weise funktioniert das Entleerungsventil besonders zuverlässig.

[0039] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch einen Flüssigkeitsbehälter nach Anspruch 11 zur Erzeugung von Schwallspülungen mit einem der zuvor beschriebenen Entleerungsventile, welches vorgesehen ist, eine Ablauföffnung des Flüssigkeitsbehälters wahlweise zu verschließen oder freizugeben. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, Flüssigkeitsbehälter, wie etwa Spülschächte, mit einem erfindungsgemäßen Entleerungsventil auszustatten, um im Zulaufbereich des Abwasserkanals einen Schwallspülmechanismus vorzusehen. Flüssigkeitsbehälter mit vormontierten Entleerungsventilen erleichtern die Installation der gesamten Vorrichtung.

[0040] Bei dem Flüssigkeitsbehälter kann ferner vorgesehen sein, dass dieser als ein Spülschacht für ein Kanalsystem, insbesondere für ein Abwasserkanalsystem ausgebildet ist.

[0041] Die oben stehende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren nach Anspruch 12 zum Erzeugen eines Spülschwalls gelöst, vorzugsweise für ein Abwasserkanalsystem, wobei ein Flüssigkeitsspiegel in einem Flüssigkeitsbehälter durch Zulauf einer Flüssigkeit angehoben und ein Entleerungsventil des Flüssigkeitsbehälters bei Erreichen eines Auslösepegels geöffnet wird und ein in dem Steigrohr vorgesehener Schwimmer bei Eintritt von Flüssigkeit in dem Steigrohr aufschwimmt und darin aufsteigt, um das Entleerungsventil zu öffnen.

[0042] Erfindungsgemäß zeichnet sich das Verfahren dadurch aus, dass der Eintritt der Flüssigkeit in das Steigrohr durch ein darin von der Flüssigkeit eingeschlossenes Luftpolster so lange verhindert wird, bis eine Entlüftungseinrichtung bei Erreichen des Auslösepegels auslöst, um das Luftpolster aus dem Steigrohr zu entlassen.

[0043] Im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen und Verfahren zum Erzeugen eines Spülschwalls hat sich dieses Verfahren als besonders einfach und dabei zuverlässig herausgestellt.

[0044] Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Entlüftungseinrichtung durch die in dem Flüssigkeitsbehälter aufsteigende Flüssigkeit ausgelöst wird, insbesondere durch Aufschwimmen eines Absperrelementes. Hierdurch wird der in dem Flüssigkeitsbehälter befindliche Flüssigkeitspegel nicht nur zur Erzeugung des Spülschwalls verwendet, sondern auch zur Steuerung der Schwallspülvorrichtung, die beispielsweise in Form des oben beschriebenen Entleerungsventils vorliegen kann.

[0045] Ferner kann vorgesehen sein, dass nach dem Auslösen der Entlüftungseinrichtung der Schwimmer in dem Steigrohr aufschwimmt und aufsteigt, bis er an einem Ventilglied angreift und dieses aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung hebt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der als Ventilglied ausgebildete Schwimmer nach dem Auslösen der Entlüftungseinrichtung aufschwimmt und dabei abrupt aus seiner Schließstellung in seine Öffnungsstellung aufsteigt. Auf diese Weise wird nicht nur die Betätigung des Ventilglieds ausgelöst, sondern auch die zum Bewegen des Ventilglieds erforderliche Kraft durch das Aufschwimmen des Schwimmers in dem Flüssigkeitspegel bereitgestellt. Dies macht das vorgeschlagene Verfahren hauptsächlich abhängig von dem in dem Flüssigkeitsbehälter befindlichen und darin ansteigenden Flüssigkeitspegel.

[0046] Es kann ferner vorgesehen sein, dass der Schwimmer beim Auslösen der Entlüftungseinrichtung eine Druckausgleichseinrichtung betätigt, die einen Druckausgleich zwischen den beiden Enden des Ventilglieds des Entleerungsventils herstellt. Auf diese Weise können etwa vorliegende, ungünstige Druckunterschiede zwischen dem hinter der Ablauföffnung liegenden Abwasserkanal und dem in dem Steigrohr befindlichen Raum ausgeglichen werden, so dass das Ventilglied nicht auf Grund der ungünstigen Druckverhältnisse selbsttätig wieder in die Schließstellung gelangt, bevor der Spülschwall ausgelöst ist.

[0047] Es kann ferner vorgesehen sein, dass ein Flüssigkeitszulauf mit einem konstanten Volumenstrom in dem Flüssigkeitsbehälter bereitgestellt wird und das Verfahren wie oberhalb beschrieben durchgeführt wird. Auf diese Weise lässt sich eine zeitlich periodisch ablaufende Schwallspülung erzielen, um so eine regelmäßige und zuverlässige Reinigung des Abwassersystems zu gewährleisten. Denkbar ist auch, dass vorgenannte Verfahren und/oder eine der vorgenannten Vorrichtungen beispielsweise in einer Toilettenspülung oder einer anderen Anwendung vorzusehen, bei der eine regelmäßig ablaufende Schwallspülung gewünscht ist.

[0048] Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Spülmenge und/oder das Spülintervall durch Verstellung der Entlüftungseinrichtung eingestellt werden. Insbesondere kann hier durch Veränderung der physikalischen und/oder geometrischen Eigenschaften des Absperrelementes die Spülmenge und/oder das Spülintervall eingestellt werden. Dabei kann beispielsweise das Absperrelement in Form des Deckels gegen ein Absperrelement anderer Dichte ausgetauscht werden, welches tiefer oder weniger tief in die Flüssigkeit eintauchen muss, um aufzuschwimmen. Auf diese Weise kann der Auslösepegel variiert werden.

Darstellung der Erfindung

[0049] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles anhand der Zeichnung. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0050] Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in Schließstellung,

Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in Schließstellung mit bereits angestiegenem Flüssigkeitspegel,

Figur 3 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel im Moment der Betätigung der Entlüftungseinrichtung,

Figur 4 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel während der Mitnahmebewegung des Schwimmers und

Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit dem Ventilglied und der Entlüftungseinrichtung in Öffnungsstellung,

Figur 6 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in Schließstellung,

Figur 7 eine schematische Seitenansicht der Erfindung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel mit dem Ventilglied und der Entlüftungseinrichtung in Öffnungsstellung.

[0051] Gleiche oder gleichwirkende Bauteile werden in den nachfolgend dargestellten Figuren der Zeichnung anhand einer Ausführungsform mit Bezugszeichen versehen, um die Lesbarkeit zu verbessern.

[0052] Die Figuren 1 bis 5 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0053] Figur 1 zeigt einen Flüssigkeitsbehälter 1, beispielsweise einen Spülschacht für ein Abwasserkanalsystem, in den Flüssigkeit durch einen nichtgezeigten Zulauf hineinfließt. Die Flüssigkeit ist mit dem Flüssigkeitspegel 28 angedeutet. Die Flüssigkeit kann durch eine Ablauföffnung 2 an der Unterseite des Flüssigkeitsbehälters 1 in einen dahinterliegenden, nicht gezeigten Abwasserkanal ablaufen. Um eine Spülschwall zum Spülen des hinter der Ablauföffnung liegenden Abwasserkanals zu bewirken, muss der Flüssigkeitspegel 28 zunächst auf einen höheren Pegel, den sogenannten Auslösepegel 29 angehoben werden, so dass am Boden des Flüssigkeitsbehälters 1 ein vorbestimmter hydrostatischer Druck aufgebaut wird. Die Ablauföffnung wird so lange gesperrt, bis der Auslösepegel 29 erreicht ist, und dann möglichst schlagartig freigegeben. In dem Moment, in dem die Ablauföffnung freigegeben wird, liegt an der Ablauföffnung der hydrostatische Druck an, der mit dem Auslösepegel 29 korrespondiert und bestimmt damit als Anfangsbedingung, wie stark der dabei entstehende Spülschwall ist. Je höher der Auslösepegel 29 gewählt wird, umso stärker wird der entstehende Spülschwall.

[0054] Die für den Spülschwall zur Verfügung stehende Flüssigkeitsmenge wird durch die übrigen beiden räumlichen Dimensionen des Flüssigkeitsbehälters 1 beeinflusst. Je größer das Fassungsvermögen des Flüssigkeitsbehälter 1 ist, beispielsweise durch seine Länge und/oder Breite, umso mehr Flüssigkeit steht für den Spülschwall zur Verfügung, so dass bei der schlagartigen Freigabe der Ablauföffnung 2 der hydrostatische Druck innerhalb des Flüssigkeitsbehälters auf Höhe der Ablauföffnung 2 langsamer abnimmt, da der Flüssigkeitspegel 28 langsamer abnimmt als bei einem kleineren Fassungsvermögen und gleichem Durchfluss an der Ablauföffnung.

[0055] Die Ablauföffnung 2 wird wahlweise durch ein Entleerungsventil 23 gesperrt und freigegeben, wobei das Entleerungsventilglied 23 ein Ventilglied 15 aufweist, welches mit einem Ventilkörper 16 die Ablauföffnung 2 verschließt. Die Ablauföffnung 2 des Flüssigkeitsbehälters 1 dient dabei als Ventilsitz 26 für den Ventilkörper 16. Das Ventilglied 15 selbst ist innerhalb eines Steigrohrs 3 des Entleerungsventils 23 längs der Rohrerstreckung geführt.

[0056] Dabei ist das Steigrohr 3 etwa senkrecht zum Boden 1 des Flüssigkeitsbehälters angeordnet und durch nichtgezeigte Haltestangen gegen ein Verkippen fixiert.

[0057] Das Ventilglied 15 liegt im Ausgangszustand in dessen Schließstellung. Dabei liegt es bei Anliegen eines niedrigen Flüssigkeitspegels 28, wie in Figur 1 gezeigt, unter dem Einfluss der Schwerkraft in dem durch die Ablauföffnung 2 gebildeten Ventilsitz 26 und dichtet somit die Ablauföffnung 2 ab. Das Ventilglied 15 ist aus einem Material hergestellt, welches eine höhere Dichte als die in dem Flüssigkeitsbehälter 1 anliegende Flüssigkeit aufweist, so dass das Ventilglied 15 selbst nicht in der Flüssigkeit aufschwimmen kann.

[0058] Bei Ansteigen des Flüssigkeitspegels 28 wird das Ventilglied 15 mit seinem Ventilkörper 16 zusätzlich durch den im Flüssigkeitsbehälter 1 im Bereich der Ablauföffnung 2 anliegenden hydrostatischen Druck in die Schließstellung gedrückt.

[0059] Das Ventilglied 15 ist mittels eines Schwimmers

11 schwimmergesteuert, wobei der Schimmer 11 in der in dem Flüssigkeitsbehälter 1 vorhandenen Flüssigkeit aufschwimmen kann. Der Schwimmer 11 ist an einem Ventilschaft 17 des Ventilglieds 15 angeordnet, wobei er den Ventilschaft 17 wenigstens teilweise umgibt. Dazu weist der Schwimmer 11 eine Längsbohrung 12 auf, in welche der Ventilschaft 17 relativ zu dem Schwimmer 11 beweglich aufgenommen ist. Sowohl das Ventilglied 15 als auch der Schwimmer 11 sind etwa rotationssymmetrische Bauteile, so dass die Anordnung des Schwimmers 11 auf dem Ventilglied 15 als koaxial bezeichnet werden kann. Der Schwimmer 11 ist dabei an dem Ventilglied 15 längsverschieblich zwischen dem Absperrelement 16 und einem Mitnehmeranschlag 19 für den Schwimmer angeordnet.

[0060] Sowohl das Ventilglied 15 als auch der Schwimmer 11 ragen in Schließstellung des Ventilgliedes 15 bereits in das Steigrohr 3 hinein, wobei der Schwimmer 11 mit seiner Mantelfläche 14 sich an der Innenseite des Steigrohrs 3 abstützt uns somit für eine Führung sowohl des Schwimmers 11 als auch des koaxial angeordneten Ventilglieds 15 sorgt.

[0061] Das Steigrohr 3 weist einen Rohrabschnitt 5 auf, der an der Unterseite eine Einlauföffnung 4 hat. Die Einlauföffnung 4 kann in der einfachsten Ausführungsform als zur Ablauföffnung 2 hingerichtete offen Stirnfläche des Rohrabschnitts 5 ausgebildet sein. Über die Einlauföffnung 4 steht die Innenseite des Steigrohrs 3 in Flüssigkeitskommunikation mit dem Flüssigkeitsbehälter 1.

[0062] An der Oberseite des Rohrabschnitts 5 ist eine Entlüftungsöffnung 6 vorgesehen, die in Sperrstellung von einem als Deckel ausgebildeten Absperrelement 8 verschlossen ist. Das Absperrelement ist durch eine Führung 7 so geführt, dass es in Sperrstellung unter dem Einfluss der Schwerkraft auf der Oberseite des Rohabschnitts 5 aufliegt und dabei mit einem kalottenförmig ausgebildeten Dichtabschnitt 10 die Entlüftungsöffnung 6 sperrt.

[0063] Das Absperrelement 8 weist einen Schwimmerabschnitt 9 auf, der breiter ausgebildet ist als der Dichtabschnitt 10. Ferner ist das Absperrelement 8 aus einem in der Flüssigkeit schwimmfähigen Material ausgebildet. D.h., dass das Material des Schwimmerabschnittes 9 eine kleinere Dichte aufweist als die in dem Flüssigkeitsbehälter 1 befindliche Flüssigkeit. Jedenfalls ist das Absperrelement 8 als Schwimmer bzw. Schwimmkörper ausgebildet. Daher sind auch Varianten denkbar, in denen das Absperrelement 8 zwar aus einem Material mit höherer Dichte als die in dem Flüssigkeitsbehälter 1 befindliche Flüssigkeit besteht, jedoch die Ausbildung des Absperrelementes 8 als Schwimmkörper für ein Aufschwimmen in der Flüssigkeit sorgt. Denkbar sind hier becherförmige Ausgestaltungen oder hohle Ausgestaltungen, bei denen die Ausnehmungen bei bestimmungsgemäßen Betrieb nicht in Berührung mit dem in dem Flüssigkeitsbehälter 1 ansteigenden Flüssigkeitspegel kommen.

[0064] Das Absperrelement 8 bildet im Zusammenspiel mit der Entlüftungsöffnung 6, insbesondere mit der Führung 7 und dem kalottenförmigen Dichtabschnitt 10 eine Entlüftungseinrichtung 24 für das Steigrohr 3. Alternativ sind auch anders gestaltete Entlüftungseinrichtungen 24 denkbar.

[0065] In dem Steigrohr 3 grenzt ein Luftpolster 27 an die Entlüftungsöffnung 6 an, welches bei ansteigenden Flüssigkeitspegel 28 in dem Flüssigkeitsbehälter 1 innerhalb des Steigrohrs 3 eingeschlossen wird. Auf der Unterseite des Rohrabschnitts 5 liegt dann Flüssigkeit an der Einlauföffnung 4 an, die so weit in das Steigrohr 3 eintreten kann, bis sich ein Druckgleichgewicht zwischen dem Innendruck des Luftpolsters und dem im Bereich der Einlauföffnung 4 anliegenden hydrostatischen Druckes einstellt.

[0066] Soweit dieser Zustand vorliegt, entsteht ein an die Entlüftungsöffnung 6 angrenzender Raum 31, der durch das Absperrelement 8, den Rohrabschnitt 5 sowie den an der Einlauföffnung 4 anstehenden Flüssigkeitspegel 28 begrenzt ist. Das ist beispielsweise in der Figur 2 gezeigt. Der in dem Steigrohr 3 bis zum Erreichen des Druckgleichgewichtes ansteigende Flüssigkeitspegel kann bereits dafür sorgen, dass der Schwimmer 11 teilweise innerhalb des Steigrohrs aufschwimmt und aufsteigt, ohne jedoch an dem Mitnehmeranschlag 19 des Ventilglieds 15 anzugreifen und damit bereits das Ventilglied 15 zu öffnen.

[0067] Der Flüssigkeitspegel 28 kann dann weiter ansteigen, bis dieser den Auslösepegel 29 erreicht, welcher in der Figur 3 eingezeichnet ist.

[0068] Beim Erreichen des Auslösepegels 29, schwimmt das Absperrelement 8 in der Flüssigkeit auf und öffnet damit die Entlüftungsöffnung 6, welche das eingeschlossene und unter Überdruck stehende Luftpolster 27 aus dem Steigrohr schlagartig entlässt.

[0069] In Figur 4 ist dieser Zustand gezeigt, in dem die Entlüftungsöffnung 6 durch das Absperrelement 8 freigegeben ist, so dass das Luftpolster 27 durch die Entlüftungsöffnung 6 nach außen entweichen kann. Die entweichende Luft 35 wird durch die an der Einlauföffnung 4 anstehende und unter hydrostatischen Druck stehende Flüssigkeit 34 aus dem Raum 31 verdrängt. Auf Grund der Druckverhältnisse findet diese Verdrängung schlagartig statt, so dass die Flüssigkeit 34 sehr schnell durch die Einlauföffnung 4 in das Steigrohr 3 eintreten kann. Dies sorgt dafür, dass der Schwimmer 11 schlagartig innerhalb des Steigrohres aufsteigen kann, mit einem Mitnehmerabschnitt 13 an den Mitnehmeranschlag 19 des Ventilglieds 15 zu liegen kommt und somit das Ventilglied 15 in der Figur 1 gezeigten Schließstellung in die in Figur 5 gezeigte Öffnungsstellung mitnimmt.

[0070] Auf diese Weise wird diese Ablauföffnung 2 durch das Ventilglied 15 schlagartig freigegeben, so dass, wie in Figur 5 gezeigt, die Flüssigkeit 34 in Form eines Spülschwalls durch die Ablauföffnung 2 aus dem Flüssigkeitsbehälter 1 entweichen kann.

[0071] Der Flüssigkeitspegel 28 sinkt daraufhin in dem

Flüssigkeitsbehälter 1 wieder ab und gibt das Absperrelement 8 frei, so dass es wieder aufgrund der Führung 7 in die Sperrstellung zurückfällt, in der die Entlüftungsöffnung 6 des Steigrohres 3 gesperrt ist. Aufgrund der in dem Steigrohr 3 befindlichen Flüssigkeitssäule verharrt der Schwimmer 11 so lange in Öffnungsstellung innerhalb des Steigrohres 3, bis genug Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter 1 abgelaufen ist, dass der Flüssigkeitspegel 28 die Einlauföffnung 4 des Steigrohres wieder freigibt, so dass Umgebungsluft in das Steigrohr 3 eintreten kann und somit der Flüssigkeitspegel innerhalb des Steigrohres 3 wieder absinkt. Sobald die Flüssigkeit aus dem Steigrohr 3 nach unten ablaufen kann, fällt auch der Schwimmer 11 zusammen mit dem Ventilglied 15 in die untere Schließstellung, um die Ablauföffnung 2 des Flüssigkeitsbehälters 1 zu verschließen.

[0072] Es hat sich gezeigt, dass unter bestimmten Bedingungen beim Auslösen der Entlüftungseinrichtung 24 eine kurzzeitige Freigabe der Ablauföffnung 2 durch das Ventilglied 15 stattfindet, jedoch aufgrund bestimmter strömungsbedingter und druckbedingter Gegebenheiten das Ventilglied 15 in den Ventilsitz 26 zurückfällt, ohne dass es zur Schwallspülung kommt. Um die Zuverlässigkeit des Entleerungsventils unter allen Bedingungen zu gewährleisten, ist an dem Entleerungsventil eine Druckausgleichseinrichtung 25 vorgesehen, deren Zweck es ist, einen Druckausgleich zwischen der der Entlüftungsöffnung 6 zugewandten Oberseite des Ventilglieds 15 und der der Ablauföffnung 2 zugewandten Unterseite des Ventilglieds 15 herzustellen. Dazu ist in dem Ventilglied 15 ein Druckausgleichskanal 18 in Form einer Längsbohrung ausgebildet, die sich von der Unterseite des Ventilkörpers 16 bis zur Oberseite des Mitnehmeranschlags 19 erstreckt.

[0073] Der Druckausgleichskanal 18 ist grundsätzlich durch ein Rückschlagventil 33 verschlossen, welches durch eine in der Längsbohrung des Druckausgleichskanals 18 einliegende Dichtung 20 und einen an der Innenseite des Rohrabschnitts 5 geführten Scheibenabschnitt 21 gebildet ist. Die Dichtung 20 weist dabei eine Dichtungskalotte 22 auf, die in der Längsbohrung des Druckausgleichskanals einliegt und diesen dichtend verschließt.

[0074] Dabei ist die Durchlassrichtung 30 des Rückschlagventils 33 von der Ablauföffnung 2 zu der Entlüftungsöffnung 6 gerichtet. Dies bewirkt, dass das in dem Steigrohr 3 eingeschlossene Luftpolster 27 nicht durch den Druckausgleichskanal 18 entweichen kann, da ansonsten Flüssigkeit durch die Einlauföffnung 4 in das Steigrohr 3 eintreten könnte, bevor das Absperrelement 8 die Entlüftungsöffnung 6 freigibt.

[0075] An dem Schwimmer 11 ist ein Überbrückungsabschnitt 32 angebracht, welcher gegenüber dem oberen Ende des Schwimmers 11 zurücksteht und welcher den Mitnehmeranschlag 19 des Ventilglieds 15 aufnehmen kann. Dazu schließt sich der Überbrückungsabschnitt 32 an eine zentral in dem Schwimmer 11 angeordnete Längsbohrung 12 an, welche den Ventilschaft 17 des Ventilglieds 15 aufnimmt.

[0076] Der Überbrückungsabschnitt 32 ist dabei so weit zurückstehend ausgebildet, dass bei Aufnahme des Mitnehmeranschlags 19 in dem Überbrückungsabschnitt 32 das obere Ende des Schwimmers 11 an dem Scheibenabschnitt 21 der Dichtung 20 angreifen kann, welcher radial gegenüber dem Mitnehmeranschlag 19 hervorsteht. Dabei ist zu beachten, dass weder der Mitnehmeranschlag 19 noch der Scheibenabschnitt 21 dichtend an der Innenseite des Rohrabschnittes 5 anliegen, damit sich sowohl das Ventilglied 15 als auch der Schwimmer 11 frei zur Entlüftungsöffnung 6 hin bewegen können.

[0077] Sobald der Mitnehmeranschlag 19 in dem Überbrückungsabschnitt 32 des Schwimmers 11 aufgenommen ist, wird, wie in der Figur 5 gezeigt, die Dichtung 20 aus der Auflage auf dem Mitnehmeranschlag 19 gehoben, so dass die Dichtungskalotte 22 den Druckausgleichskanal 18 freigibt.

[0078] Auf diese Weise kann ein Druckausgleich zwischen dem Raum 31 und dem unterhalb des Ventilkörpers 16 liegenden Bereich stattfinden, so dass das Entleerungsventil zuverlässig öffnet.

[0079] Wie in Figur 4 gezeigt, kann das Rückschlagventil 33 auch selbsttätig öffnen, bevor der Überbrückungsabschnitt 32 an dem Scheibenabschnitt 21 angreifen kann. Dies ist dann der Fall, wenn ein Druckgefälle in Durchlassrichtung 30 an dem Rückschlagventil 33 anliegt, so dass es aus dessen Schließstellung kurzzeitig in eine Öffnungsstellung unter der Einwirkung des Druckgefälles angehoben wird und nach erfolgtem Druckausgleich wieder in die Schließstellung zurückfällt.

[0080] Die Figuren 6 und 7 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem ersten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass der Schwimmer 11 und das Ventilglied 15 als ein einteiliges Ventilglied 37 ausgebildet sind. Das Ventilglied 37 ragt in der in Figur 6 dargestellten Schließstellung in das Steigrohr 3 hinein und verschließt gleichzeitig mit seinem Ventilkörper 16 die Ablauföffnung 2 des Flüssigkeitsbehälters 1.

[0081] In der Figur 6 liegt zunächst ein niedriger Flüssigkeitspegel 28 in dem Flüssigkeitsbehälter 1 vor. Aufgrund des nach oben geschlossenen Raums 31 des Steigrohrs 3 bildet sich darin ein von dem im Steigrohr 3 anliegenden Innenpegel 40 eingeschlossenes Luftpolster 27, was den weiteren Eintritt von Flüssigkeit 34 in das Steigrohr 3 verhindert. Solange keine weitere Flüssigkeit 34 in das Steigrohr 3 eintreten kann, kann auch das als Schwimmer 11 ausgebildete Ventilglied 37 keine ausreichende Flüssigkeitsmenge verdrängen, um in Richtung der Entlüftungseinrichtung 24 aufschwimmen und aufsteigen zu können, auch wenn der Flüssigkeitspegel 28, das das Entleerungsventil 36 umgibt, über den Innenpegel 40 ansteigt.

[0082] Erreicht jedoch der Flüssigkeitspegel 28 den Auslösepegel 29, kann - wie in der Figur 7 gezeigt - Flüssigkeit 34 durch an dem Steigrohr 3 vorgesehene Überlauföffnungen 42 in einem Oberabschnitt 47 des Steig-

rohres 3 eintreten, so dass ein darin befindlicher Schwimmer 38 aufschwimmen kann. Der Schwimmer 38 ist im vorliegenden Fall als Schwimmkörper in Form einer in Richtung der Entlüftungsöffnung 6 geöffneten Tasse ausgebildet, in der ein Luftpolster 27 bei Eintritt von Flüssigkeit 34 in den Oberabschnitt 47 eingeschlossen wird. Der Schwimmer 38 ist mittels der Führung 7 mit dem Absperrelement 8 verbunden, so dass der aufschwimmende Schwimmer 38 gleichzeitig das Absperrelement 8 anhebt und somit die Entlüftungseinrichtung 24 betätigt und die Entlüftungsöffnung 6 freigibt.

[0083] Wie in der Figur 7 gezeigt ist, kann dann die in dem Raum 31 des Steigrohres 3 eingeschlossene Luft 35 durch die Entlüftungsöffnung 6 entweichen, so dass der im Steigrohr 3 anliegende Innenpegel 40 schlagartig ansteigt und das Ventilglied 37 in die Öffnungsstellung anhebt. Dazu tritt die Flüssigkeit 34 durch die Einlauföffnung 4 in das Steigrohr 3 hinein.

[0084] Zur Begrenzung der Bewegung des Absperrelementes 8 von der Entlüftungsöffnung 6 weg, ist an der Führung 7 zusätzlich ein Sperrbalken 41 vorgesehen, der innerhalb des Raums 31 des Steigrohres 3 angeordnet ist und durch Formschluss verhindert, dass die Führung 7 außer Eingriff mit dem Steigrohr 3 gerät.

[0085] Das als Schwimmer 11 ausgebildete Ventilglied 37, welches vorliegend als Hohlkörper ausgebildet ist, weist einen Schwimmerinnenraum 44 auf, der zumindest teilweise mit Ballast 43 gefüllt ist, wodurch die Dichte des Schwimmers 11 gezielt angepasst wird. Die Dichte ist so groß, dass eine ausreichende Dichtwirkung zwischen Ventilkörper 16 und Ventilsitz 26 in Schließstellung aufgrund der Gewichtskraft des Ventilglieds 37 vorliegt. Gleichzeitig ist die Dichte des Ventilglieds 37 klein genug, dass das Ventilglied 37 bei Erhöhung des Innenpegels 40 zuverlässig in die Öffnungsstellung überführt wird.

[0086] Das als Schwimmer 11 ausgebildete Ventilglied 37 kann jedoch auch aus einem schwimmfähigen Vollmaterial hergestellt sein.

[0087] Das Entleerungsventil 36 mit dem Steigrohr 3 kann gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel auch als Nachrüstteil in einen bereits bestehenden Flüssigkeitsbehälter 1 eingefügt werden. Beispielsweise kann das Entleerungsventil 36 bei einer stehenden Montage in den Flüssigkeitsbehälter 1 eingesetzt werden und sich mit Standfüßen 45, beispielsweise drei über den Umfang des Steigrohres 3 gleichmäßig verteilte Standfüße 45, an dem Flüssigkeitsbehälter 1 abstützen. Insbesondere kann hier vorgesehen sein, dass sich das Steigrohr 3 mit seinen Standfüßen 45 an einem in dem Flüssigkeitsbehälter 1 vorhandenen Absatz 48 abstützt, der zum Beispiel Teil des Ventilsitzes 26 eines vorher verbauten Entleerungsventils sein könnte. Für eine genaue Montage des Steigrohres 3 bezogen auf die Ablauföffnung 2, das heißt für einen passgenauen Sitz des Ventilkörpers 16 im Ventilsitz 26 des Flüssigkeitsbehälters 1 können an einem oder mehreren der Standfüße 45 Zentrierschrägen 46 vorgesehen sein. Diese Zentrierschrägen 46 wirken mit dem Absatz 48 des Flüssigkeitsbehälters 1 in der Weise zusammen, dass das Steigrohr 3 selbsttätig in die erforderliche Einbaustellung gleitet. Das Steigrohr 3 kann dann mittels zusätzlicher Befestigungsmittel gegen ein Verrutschen aus der Einbaustellung gesichert werden.

Bezugszeichenliste

[0088]

1	Flüssigkeitsbehälter
2	Ablauföffnung
3	Steigrohr
4	Einlauföffnung
5	Rohrabschnitt
6	Entlüftungsöffnung
7	Führung
8	Absperrelement
9	Schwimmerabschnitt
10	Dichtabschnitt
11	Schwimmer
12	Längsbohrung
13	Mitnehmerabschnitt
14	Mantelfläche
15	Ventilglied
16	Ventilkörper
17	Ventilschaft
18	Druckausgleichskanal
19	Mitnehmeranschlag
20	Dichtung
21	Scheibenabschnitt
22	Dichtungskalotte
23	Entleerungsventil
24	Entlüftungseinrichtung
25	Druckausgleichseinrichtung
26	Ventilsitz
27	Luftpolster
28	Flüssigkeitspegel
29	Auslösepegel
30	Durchlassrichtung
31	Raum
32	Überbrückungsabschnitt
33	Rückschlagventil
34	Flüssigkeit
35	Luft
36	Entleerungsventil
37	Ventilglied
38	Schwimmer
39	Schwimmer
40	Innenpegel
41	Sperrbalken
42	Überlauföffnung
43	Ballast
44	Schwimmerinnenraum
45	Standfuß
46	Zentrierschräge
47	Oberabschnitt
48	Absatz

Patentansprüche

1. Entleerungsventil (36) zum Absperren einer Ablauföffnung (2) eines Flüssigkeitsbehälters (1) mit einem Steigrohr (3), in welchem Flüssigkeit aufsteigen kann, und einem als Schwimmer (11) ausgebildeten Ventilglied (37), welches bei Eintritt von Flüssigkeit in das Steigrohr (3) aufschwimmt und aus seiner die Ablauföffnung (2) verschließenden Schließstellung in eine Öffnungsstellung aufsteigt, wobei eine Entlüftungseinrichtung (24) vorgesehen ist, welche eine Entlüftungsöffnung (6) des Steigrohres (3) wahlweise sperrt und freigibt, so dass ein Luftpolster (27), welches sich in einem an die Entlüftungsöffnung (6) angrenzenden Raum (31) innerhalb des Steigrohres (3) bildet, aus dem Steigrohr (3) entlassen wird und Flüssigkeit in das Steigrohr (3) eintreten kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilglied (37) wenigstens teilweise in dem Steigrohr (3) angeordnet ist.

2. Entleerungsventil (23) zum Absperren einer Ablauföffnung (2) eines Flüssigkeitsbehälters (1), mit einem Steigrohr (3), in welchem Flüssigkeit aufsteigen kann, und einem darin angeordneten Schwimmer (11), welcher bei Eintritt von Flüssigkeit in das Steigrohr (3) aufschwimmt, und einem in dem Steigrohr (3) zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schließstellung geführten Ventilglied (15), welches von dem Schwimmer (11) aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung mitnehmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Entlüftungseinrichtung (24) vorgesehen ist, welche eine Entlüftungsöffnung (6) des Steigrohres (3) wahlweise sperrt und freigibt, so dass ein Luftpolster (27), welches sich in einem an die Entlüftungsöffnung (6) angrenzenden Raum (31) bei Aufschwimmen des Schwimmers (11) bildet, aus dem Steigrohr (3) entlassen wird und Flüssigkeit in das Steigrohr (3) eintreten kann.

3. Entleerungsventil (23, 36) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwimmer (11) in Schließstellung in den Raum (31) hineinragt.

4. Entleerungsventil (23, 36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinrichtung (24) in Abhängigkeit von einem das Steigrohr (3) umgebenden Flüssigkeitspegel (28) die Entlüftungsöffnung (6) freigibt.

5. Entleerungsventil (23, 36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinrichtung (24) schwimmergesteuert ist.

6. Entleerungsventil (23, 36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinrichtung (24) ein Absperrelement (8) aufweist, das in Sperrstellung die Entlüftungsöffnung (6) verschließt.

7. Entleerungsventil (23, 36) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrelement (8) schwimmfähig ausgebildet oder mit einem Schwimmer (38) verbunden ist.

8. Entleerungsventil (23, 36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrelement (8) einen Dichtabschnitt (10) aufweist, mit welchem die Entlüftungsöffnung (6) verschließbar ist.

9. Entleerungsventil (23, 36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Steigrohr (3) oder dem Absperrelement (8) eine Führung (7) vorgesehen ist.

10. Entleerungsventil (36) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwimmer (11) als Hohlkörper ausgebildet ist, der vorzugsweise zur Einstellung der Dichte des Schwimmers (11) mit Ballast (43) befüllbar ist.

11. Flüssigkeitsbehälter (1) zur Erzeugung von Schwallspülungen mit einem Entleerungsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches vorgesehen ist, eine Ablauföffnung (2) des Flüssigkeitsbehälters (1) wahlweise zu verschließen oder freizugeben, wobei der Flüssigkeitsbehälter (1) vorzugsweise als Spülschacht für ein Kanalsystem, insbesondere für ein Abwasserkanalsystem, ausgebildet ist.

12. Verfahren zum Erzeugen eines Spülschwalls, vorzugsweise für ein Abwasserkanalsystem, wobei ein Flüssigkeitspegel (28) in einem Flüssigkeitsbehälter (1) durch Zulauf einer Flüssigkeit (34) angehoben und ein Entleerungsventil (23, 36) des Flüssigkeitsbehälters (1) bei Erreichen eines Auslösepegels (29) geöffnet wird und ein in einem Steigrohr (3) vorgesehener Schwimmer (11) bei Eintritt von Flüssigkeit (34) in dem Steigrohr (3) aufschwimmt und darin aufsteigt, um das Entleerungsventil zu öffnen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintritt der Flüssigkeit in das Steigrohr (3) durch ein darin von der Flüssigkeit eingeschlossenes Luftpolster (27) solange verhindert wird, bis eine Entlüftungseinrichtung (24) bei Erreichen des Auslösepegels (29) auslöst, um das Luftpolster (27) aus dem Steigrohr (3) zu entlassen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinrichtung (24) durch die in dem Flüssigkeitsbehälter (1) aufsteigende Flüssigkeit (34) ausgelöst wird, insbesondere durch Aufschwimmen eines Absperrelementes (8).

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Auslösen der Entlüftungseinrichtung (24) der Schwimmer (11) in dem Steigrohr (3) aufschwimmt und aufsteigt bis er an einem Ventilglied (15) angreift und es aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung hebt oder dass der als Ventilglied (37) ausgebildete Schwimmer (11) nach dem Auslösen der Entlüftungseinrichtung (24) aufschwimmt und dabei aus der Schließstellung in die Öffnungsstellung aufsteigt.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spülmenge und/oder das Spülintervall durch Verstellung der Entlüftungseinrichtung (24) eingestellt wird, insbesondere durch Veränderung der physikalischen und/oder geometrischen Eigenschaften eines Absperrelements (8).

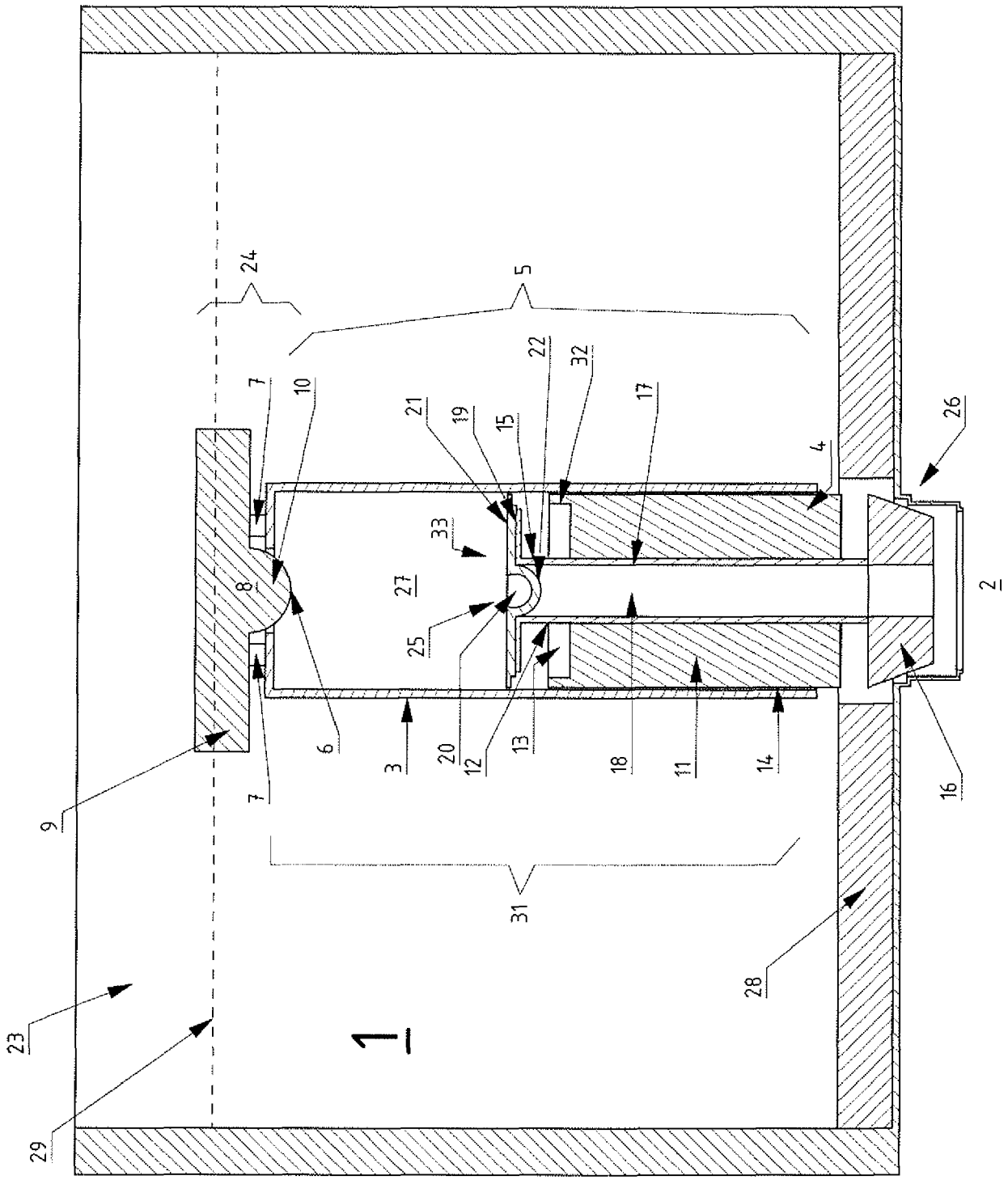

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
31
32
33

Fig. 1

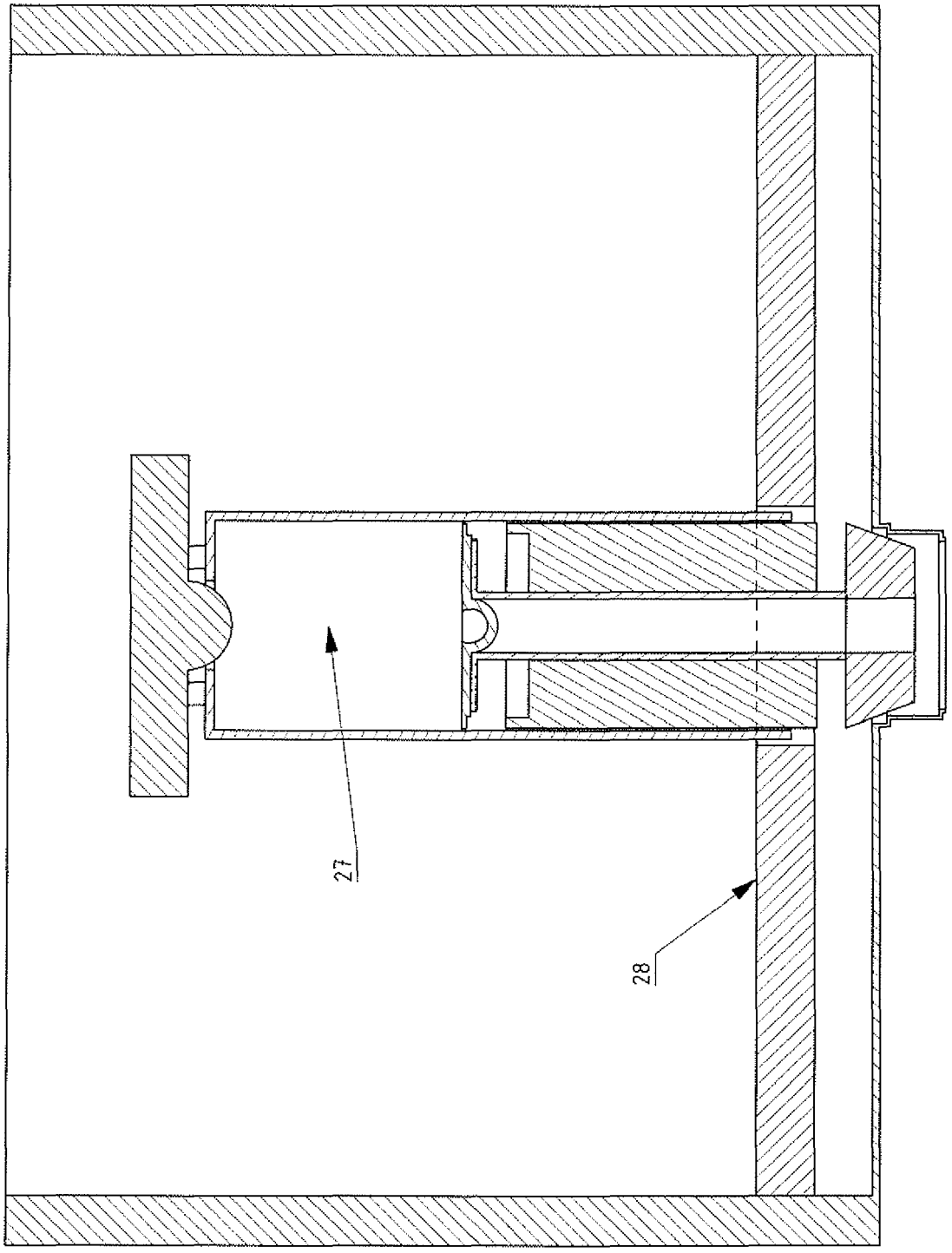


Fig. 2

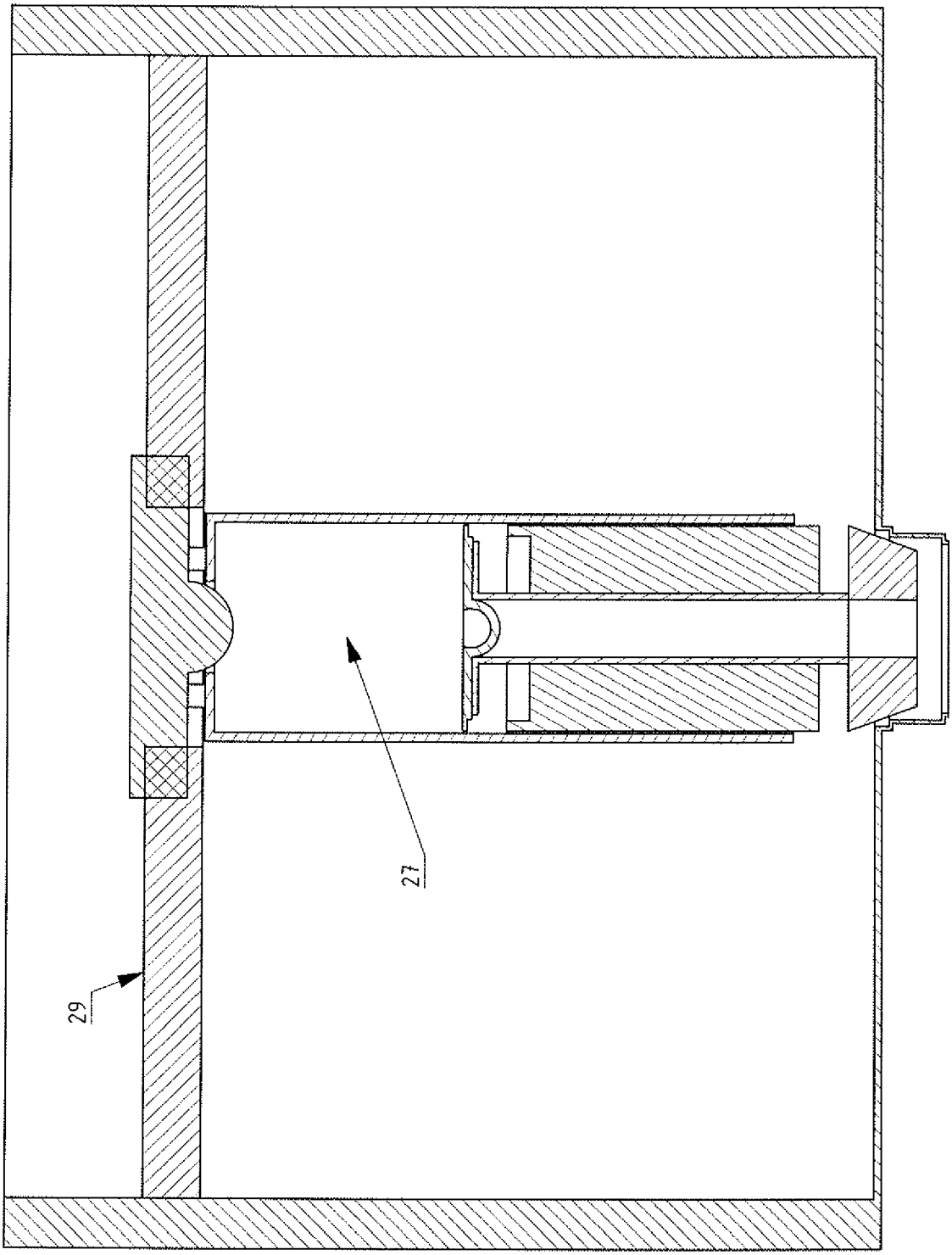


Fig. 3

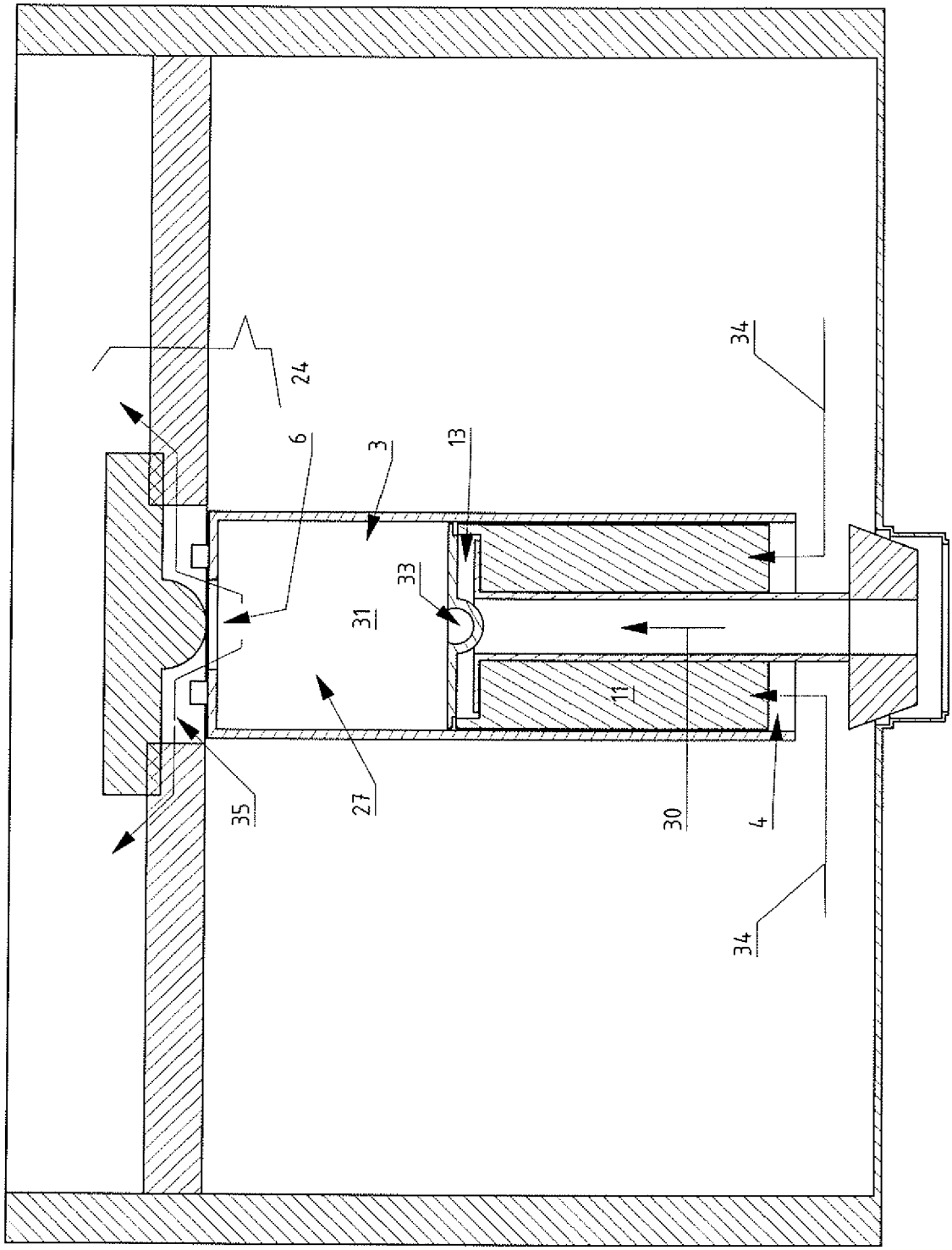


Fig. 4

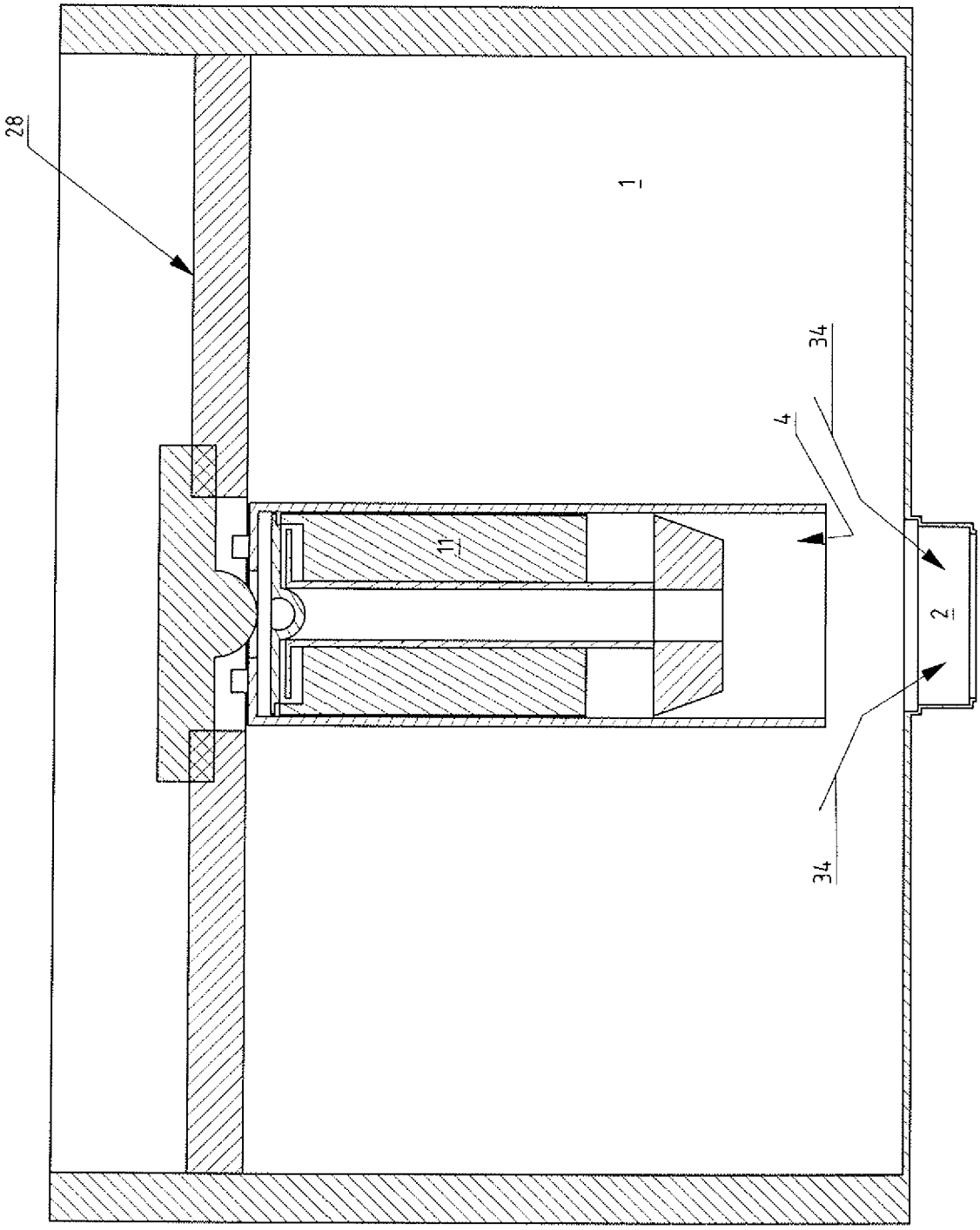


Fig. 5

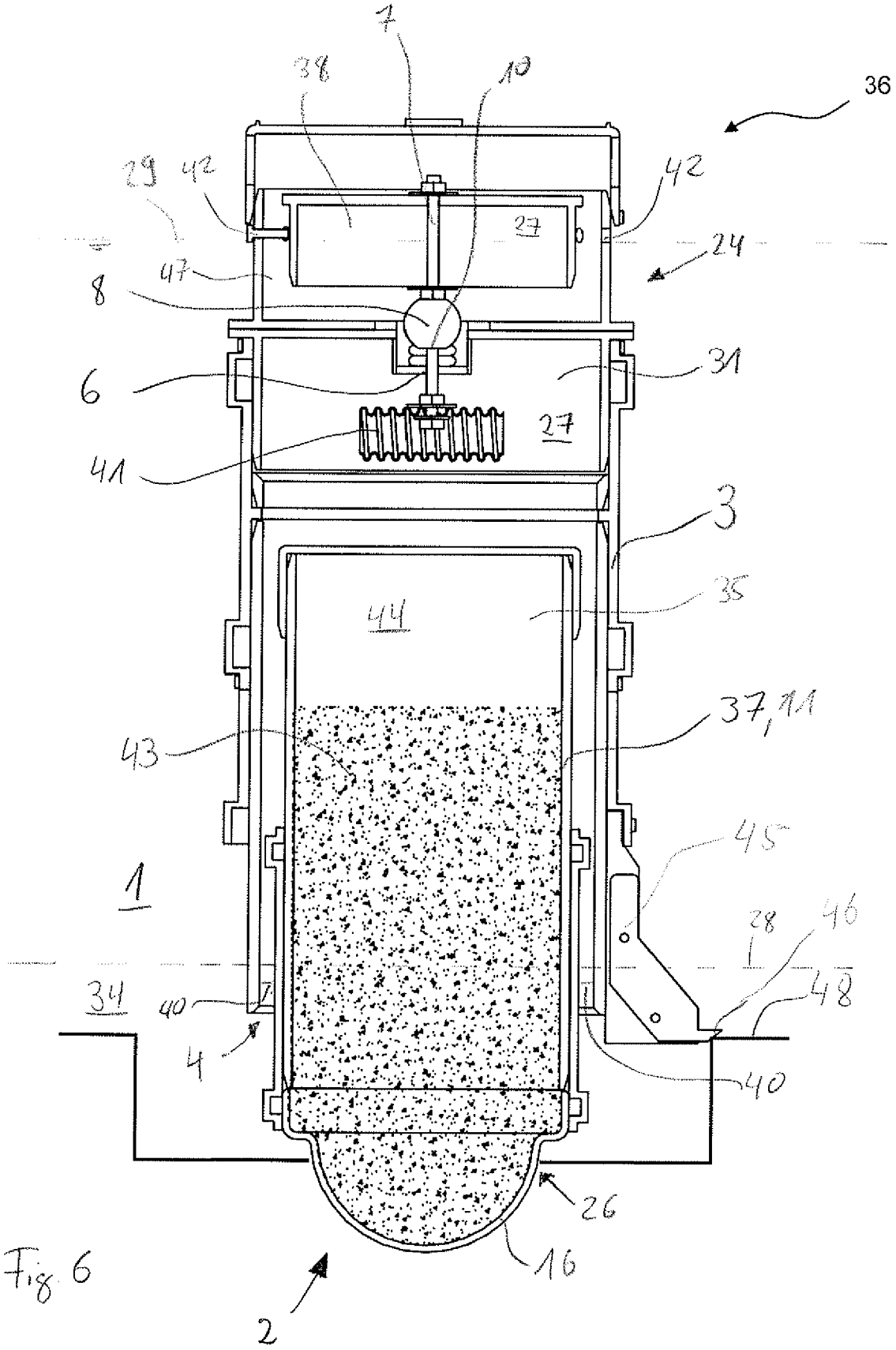

7
38
10
36
29
42
42
27
24
47
8
6
31
27
41
3
44
35
37,11
43
45
1
28
46
34
40
48
4
40
26
16
2

Fig. 6

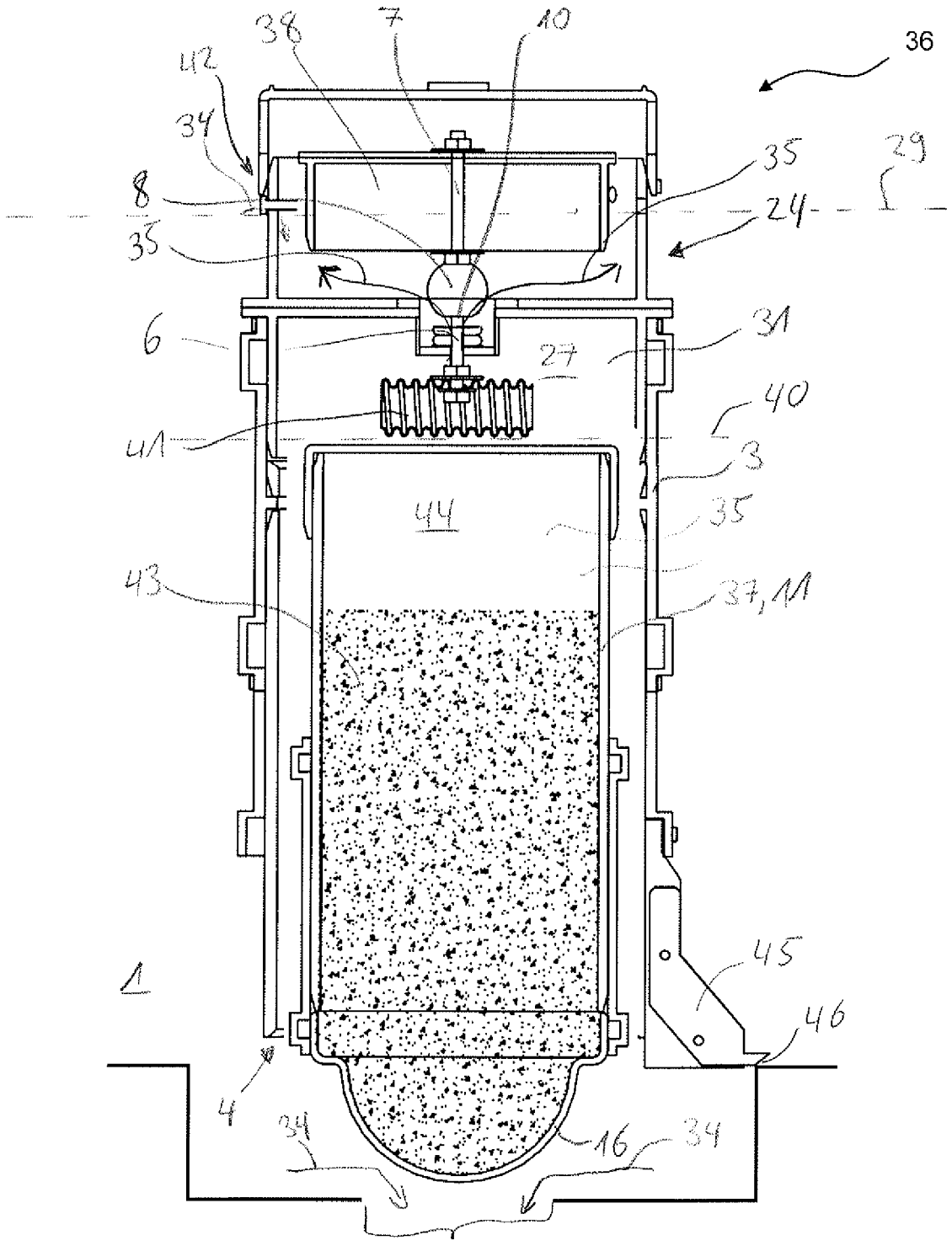

36
38
7
10
42
34
8
35
29
24
33
6
31
27
40
41
3
44
35
43
37,11
45
1
46
4
34
16
34
2

Fig. 7

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 15 6476

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 987 501 A (ANDERSON ROBERT V) 26. Oktober 1976 (1976-10-26) * Abbildung 4 * -----	1-3,6, 8-12,15	INV. E03F5/10 E03F9/00
X	DE 296 04 004 U1 (BIONIK GMBH INNOVATIVE TECHNIK [DE]) 10. Juli 1997 (1997-07-10) * das ganze Dokument * -----	1,3-7, 10-14	
A	DE 39 15 076 A1 (ALLOY TECH AG [LI]) 15. November 1990 (1990-11-15) * das ganze Dokument * -----	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
E03F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	28. Juni 2017	Geisenhofer, Michael

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 15 6476

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

28-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3987501 A	26-10-1976	KEINE	
DE 29604004 U1	10-07-1997	KEINE	
DE 3915076 A1	15-11-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10010836 A1 **[0005]**
- EP 1669500 A1 **[0006]**
- DE 19930346 A2 **[0010]**
- DE 20207805 U1 **[0012]**
- DE 202012006401 U1 **[0013]**