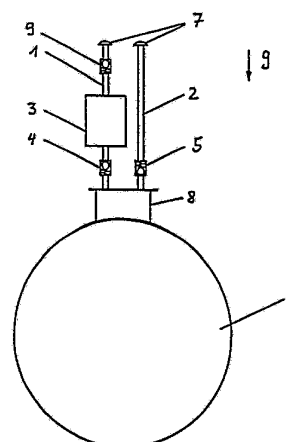


**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5**21** Gesuchsnummer: 3966/88**22** Anmeldungsdatum: 25.10.1988**30** Priorität(en): 30.10.1987 DE U/8714429**24** Patent erteilt: 28.03.1991**45** Patentschrift veröffentlicht: 28.03.1991**73** Inhaber:
Walter Ludwig Behälter- und Stahlbau, Pfinztal 1 (DE)**72** Erfinder:
Ludwig, Klaus-Dieter, Pfinztal 1 (DE)**74** Vertreter:
Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich**54 Vorrichtung zum Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten.**

57 Bei dieser Vorrichtung zur unterirdischen Lagerung wassergefährdender und wasserfreizulagernder Flüssigkeiten, mit einem Lagerbehälter zur Verhinderung der Bildung von Kondensat im Tank ist vorgesehen: Eine Lüftungsleitung (2) am Lagerbehälter (6) ist mit einem Rückschlagventil (5) gegen eindringende Luft ausgestattet. Eine Belüftungsleitung (1) ist am oberen Teil des Lagerbehälters (6) vorgesehen und mit einem zum Rückschlagventil (5) der Lüftungsleitung (2) gegensinnig wirkenden weiteren Rückschlagventil (4). In der Belüftungsleitung (1) ist ein Trockenfilter (3) angeordnet.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur insbesondere unterirdischen Lagerung wassergefährdender und wasserfreizulagernder Flüssigkeiten, mit einem Lagerbehälter.

Lagerbehälter werden üblicherweise drucklos betrieben und sind nicht luftdicht abgeschlossen.

Im Betriebseinsatz sind Lagerbehälter oft starken Temperaturschwankungen ausgesetzt, so daß es aufgrund von Luftfeuchtigkeit zu einer erheblichen Ansammlung von Kondenswasser im Inneren des Lagerbehälters kommen kann.

Dadurch wird insbesondere bei elektrisch nicht leitfähigen Lagerflüssigkeiten die elektro-chemische Korrosion des Behältermaterials bei Metallbehältern stark begünstigt, so daß die Lebensdauer der Lagerbehälter wesentlich verringert wird.

Daher können solche Lagerbehälter, deren Lebensdauer durch Kondenswasseransammlung im Inneren des Behälters beeinträchtigt wird nur zur Lagerung weniger Flüssigkeiten genutzt werden, sofern nicht eine wasserfreie Lagerung bzw. eine Lagerung mit sehr niedrigem Wassergehalt gewährleistet ist.

Daraus ergibt sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei kostengünstiger Herstellung die Bildung von Kondensat in den Lagerbehältern wirksam verhindert, wodurch diese Behälter dennoch zur wasserfreien Lagerung von Flüssigkeiten eingesetzt werden können.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art gelöst, bei der eine Entlüftungsleitung am oberen Teil des Lagerbehälters am Lagerbehälter mit einem ersten Rückschlagventil gegen eindringende Luft ausgestattet ist, daß eine Belüftungsleitung am oberen Teil des Lagerbehälters vorgesehen ist, wobei die Belüftungsleitung mit einem zum ersten Rückschlagventil der Entlüftungsleitung gegensinnig wirkenden zweiten Rückschlagventil, und mit einem Trockenfilter ausgestattet ist.

Diese Vorrichtung sichert eine Einlaßverbindung des Behälterinneren zur Umgebung ausschließlich über das Trockenfilter. Der Einlaß von Luft ins Behälterinnere bei Druckänderungen, gegebenenfalls aufgrund von Temperaturänderungen im Behälter erfolgt immer über das Trockenfilter. Das Rückschlagventil in der Belüftungsleitung öffnet auch dann, wenn in Folge von Entnahme des Mediums aus dem Lagerbehälter der Behälterinnendruck unter den Umgebungsdruck abgesunken ist. In diesem Fall wird der Trockner durchströmt, wobei die Strömungsrichtung in Folge der unterschiedlichen Druckpotentiale stets in das Innere des Behälters gerichtet ist.

Falls der Behälterinnendruck um einen definierten Betrag über den Außendruck angestiegen ist, öffnet nur das Rückschlagventil in der Entlüftungsleitung. Durch eine weitere Ausgestaltung, bei der ein Rückschlagventil zwischen Tank und Trockenfilter angeordnet ist, ist gewährleistet, daß das zweite Rückschlagventil zwischen Lagerbehälter und Trockenfilter angeordnet ist.

Dies hat zur Folge, daß der Trockner nur für das

Medium Luft auszulegen braucht und nicht hinsichtlich der Eigenschaften der Gasphase der Lagerflüssigkeit konzipiert werden muß. Somit ist die Funktion des Trockners, der mit Hilfe dieser Vorrichtung bei einem Durchströmungsvorgang nur mit der Außenluft in Berührung kommt, vor einer Zerstörung durch die Eigenschaften der Gasphase der Lagerflüssigkeit gesichert.

Beschädigungen, die etwa beim Durchströmen von aggressiven Gasphasen auftreten könnten, werden vermieden, so daß der Trockner stets die Wasseranteile der feuchten Außenluft vom trockenen Luftanteil trennen kann, wobei dann nur trockene, stark untersättigte Luft in den Behälter einströmt, falls ein Druckausgleich, z.B. bei einer Entnahme von Lagerflüssigkeit stattfindet. Der Feuchtegrad der strömenden Luft hinter dem Trockner wird in jedem Falle reduziert, so daß selbst beim Ansteigen der Außentemperatur infolge der starken Untersättigung der Luft der Feuchtegrad nur geringfügig zunimmt, so daß sich im Behälterinneren selbst bei starken Temperaturschwankungen nur ein geringer Wasseranteil durch Rekondensation an der Behälterinnenwand bilden kann. Durch eine entsprechende Trocknerauslegung für den im Einsatz zu erwartenden Temperaturbereich ist praktisch eine wasserfreie Lagerung von Lagerflüssigkeiten derart möglich, daß sicher eine Kondensation im Behälterinneren vermieden wird.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Vorrichtung liegt darin, daß, sofern die Verträglichkeit des Behälterwerkstoffs der Lagerflüssigkeit gegeben ist, auch wassergefährdende Flüssigkeiten wasserfrei bzw. mit einem definierten, nur sehr geringen Wassergehalt gelagert werden können.

Die Konzipierung der Vorrichtung selbst in bevorzugter Ausgestaltung besitzt den Vorteil, daß einfachste Trockner, die lediglich für das Medium Luft von unterschiedlichstem Feuchtegrad ausgelegt sind, ausreichend sind und eine spezielle Abstimmung des Trockners auf die unterschiedlichsten Eigenschaften der Gasphasen der verschiedensten Lagerflüssigkeiten entfällt, was infolge einer günstigen Massenfertigung die gesamte Vorrichtung erheblich verbilligt und des weiteren die Standzeit des Trockners erhöht, so daß eine stark kostenmindernde Lagerung unterschiedlichster Lagerflüssigkeiten gewährt werden kann.

In einer erweiterten Bauform der Vorrichtung kann in der Belüftungsleitung noch ein weiteres Rückschlagventil vorgesehen sein, so daß der Trockner insgesamt zwischen zwei Rückschlagventilen angeordnet ist.

Dies hat neben den zuvor genannten Vorteilen des weiteren noch den Vorteil, daß insbesondere bei sehr großen Lagerbehältern, die bis zur völligen Entleerung durch Entnahme der Lagerflüssigkeit längeren Betriebspausen ausgesetzt sind, eine Diffusion der feuchten Außenluft, die schon in der Belüftungsleitung an der Phasengrenzfläche zwischen Trockner und Belüftungsleitung am Eintritt in den Trockner ansteht, in dem Trockner vermieden wird.

Insbesondere, falls eine Trocknerkonzipierung aus hygroskopischem Material vorgesehen ist,

wird eine Kontaktierung des Trockners mit der strömenden Außenluft von bestimmtem Feuchtegrad nur im Betrieb zugelassen, so daß der Wirkungsgrad und damit die Standzeit des Trockensystems sehr lange ausreichend groß gehalten werden kann und eine Beeinträchtigung des Wirkungsgrades des Trocknungssystems durch Ansammlung von Wasserteilchen aus der feuchten Luft schon bei Stillstandszeiten etwa in Folge von Diffusion vermieden wird. Durch diese erweiterte Vorrichtung wird eine Vorrichtung zum luftdichten Abschluss von Lagerbehältern geschaffen, die besonderen Erfordernissen der Lagerbehälter hinsichtlich der Standzeit bei speziellen Betriebsbedingungen gerecht wird.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung etwa von ein und demselben relativ kostengünstig zu fertigenden Trockner, der mit Hilfe des Rückschlagventils für extreme Betriebsbedingungen ausreicht, so daß spezielle, aufwendige und damit teure Trocknungssysteme nicht erforderlich sind und der Trocknungswirkungsgrad zur Verlängerung der Standzeit über einen größeren Zeitraum erhalten bleibt.

Insgesamt kann je nach Erfordernissen der Eigenschaften der Lagerflüssigkeiten und den speziellen Betriebsbedingungen sowie des den Außenluftzustand bestimmenden lokalen Einsatzes die eine oder andere beanspruchte Vorrichtung zur Lösung der technischen Aufgabe als kostengünstigere Variante herangezogen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an den beanspruchten beispielhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die jeweiligen Zeichnungen beschrieben.

Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Vorrichtung; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 1 sind sowohl eine Entlüftungsleitung 2 als auch eine separate Belüftungsleitung 1 vorgesehen. In der Entlüftungsleitung 2 ist ein Rückschlagventil 5 derart angeordnet, daß es nur bei Überdruck im Behälter 6 Luft bzw. Gas aus diesem ausströmen läßt, bei einem Unterdruck gegenüber der Umgebung – und damit Überdruck in der Umgebung – aber sperrt. Hier weist die Belüftungsleitung 1 den Trocknerfilter 3 auf. Weiterhin ist in der Belüftungsleitung 1 ebenfalls ein Rückschlagventil 4 angeordnet. Das Rückschlagventil 4 ist gegensinnig zum Rückschlagventil 5 in der Entlüftungsleitung gerichtet. Demgemäß öffnet das Rückschlagventil 4 bei von außen zum Behälter 6 strömender Luft, während ein Ausströmen von Gasen oder Luft durch das Ventil 4 im Trocknerfilter 3 durch die Rückschlagfunktion des Ventils verhindert wird. Diese Ausgestaltung, bei der das Rückschlagventil 4 zwischen Behälter 6 und Trocknerfilter 3 angeordnet ist, weist den Vorteil auf, daß von der Flüssigkeit im Behälter 6 entstehende Gase nicht zum Trocknerfilter 3 dringen können. Daher muß auch bei der Auswahl des Trocknermaterials

des Trocknerfilters 3 keine Rücksicht darauf genommen werden, ob dieses nicht etwa durch die im Behälter 6 gelagerte Flüssigkeit bzw. deren Dämpfe angegriffen und beschädigt werden kann, was bei einer Anordnung des Rückschlagventils 4 auf dem dem Behälter 6 abgewandten Ende des Trockners 3 in der Lüftungsleitung 1 der Fall wäre.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 2 ist zusätzlich zum Rückschlagventil 4 zwischen Behälter 6 und Trocknerfilter 3 ein weiteres Rückschlagventil 9 auf der dem Behälter 6 abgewandten Seite des Trockners 3 in der Lüftungsleitung 1 angeordnet. Hierdurch ist der Trocknerfilter 3 dann, wenn Luft nicht in den Behälter 6 einströmt, gegenüber der Umgebung abgeschlossen. Er braucht dann nur die zwischen den beiden Ventilen 4 und 9 befindliche Luft zu entfeuchten, deren geringe Luftfeuchtigkeit kann dann aber aufgrund des Rückschlagventils 9 sich nicht mit der höheren Feuchtigkeit der Umgebungsluft ausgleichen, was ohne das Rückschlagventil 9 der Fall ist, und damit eine permanente, wenn auch geringe Belastung des Trocknerfilters mit Luftfeuchtigkeit und damit ein früheres Altern bedeuten würde. Durch die Ausgestaltung der Fig. 2 kann die Standzeit des Trocknermaterials im Trocknerfilter 3 verlängert werden.

Insbesondere auf die Anwendung bei folgenden Stoffen bezieht sich die Erfindung:

- Äthylmercaptan (Äthanthiol, Äthylthioalkohol)
- Äthylpropyläther (1-Äthoxypropan)
- Aldol (Acetaldol, 3-Hydroxybutanal, beta-Hydroxybutyraldehyd)
- Allylisothiocyanat (Allylsenfoel), stabilisiert
- Amylacetate, mit $-18 \leq \text{Flammpunkt} < 23$ Grad C
- Amylacetate, mit $23 \leq \text{Flammpunkt} \leq 61$ Grad C
- Amylalkohol, primär (Gemisch von 1-Pentanol und 2-Methyl-1-butanol)
- Amylbutyrate
- Amylchlorid, Isomerengemisch
- Amylformiat
- Äthylamylketon (3-Octanon)
- Äthylbenzol, chemisch rein
- Äthylbenzol, technisch
- Äthylbromid (Bromäthan)
- Äthylbutyläther (n-Butyläthyläther)
- Äthylenchlorhydrin (2-Chloräthanol)
- Äthylenglykolmonoäthylätheracetat
- Äthylenglykolmonomethylätheracetat (Methylglykolacetat)
- Äthylformiat (Ameisensäureäthylester, Äthylester)
- 2-Äthyl-n-butylacetat (Essigsäure-2-äthylbutylester)
- Amylmercaptan, Isomerengemisch
- Amylmethylketon (2-Heptanon, Methylamylketon)
- alpha-Methylvaleraldehyd
- 2-Äthylbutyraldehyd
- Acetal (1,1-Diäthoxyäthan)
- Äthylacetat (Essigsäureäthylester)
- 1-Brom-2-methylpropan (Isobutylbromid)
- 1-Brom-3-methylbutan (iso-Amylbromid)
- 1-Brompropan (n-Propylbromid)
- Benzaldehyd
- Benzol
- Benzonitril

Benzotrifluorid (Trifluormethylbenzol)		iso-Amylformiat	
Brombenzol (Monobrombenzol)		iso-Decane	
Butoxyl (Methoxybutylacetat)		Isopren, stabilisiert	
Butyltoluole, mit einem Flammpunkt ≤ 61 Grad C		Isopropylacetat	
Butyltoluole, mit einem Flammpunkt > 61 Grad C	5	Isopropylbenzol (Cumol)	
2-Brom-2-methylpropan (tert-Butylbromid)		Isopropylbutyrat	
2-Brombutan (sec-Butylbromid)		Isopropylformiat	
2-Brompentan (sec-Amylbromid)		Isopropylisobutytrat	
2-Brompropan (Isopropylbromid)	10	Isopropylnitrat	
		Isopropylpropionat	
1-Chlor-3-brompropan		Lösungsxylol DIN 51 633 – C ₈ H ₁₀	
1-Chlor-3-methylbutan (iso-Amylchlorid, prim.)			
Chlorbenzol (Monochlorbenzol, Phenylchlorid)		Methacrylsäure, stabilisiert	
Chloroform (Trichlormethan), stabilisiert mit Alkoholen oder Olefinen	15	Methylamylacetat	
Chlortoluole (ortho-; meta-; para-)		Methylcyclohexan	
2-Chlor-2-methylbutan (iso-Amylchlorid, tert.)		Methylcyclopentan	
2-Chlorbenzotrifluorid (ortho-Chlortrifluormethylbenzol)		Methylisopropyläther	
3-Chlor-4-nitrotoluol, flüssig	20	Methylisovalerat	
3-Chlorbenzotrifluorid (meta-Chlortrifluormethylbenzol)		Methylmethacrylat, monomer, stabilisiert	
4-Chlor-3-nitrotoluol, flüssig		Mononitrobenzol	
4-Chlorbenzotrifluorid (para-Chlortrifluormethylbenzol)	25	2-Methyl-1-butanol (optisch aktiver Gärungsamylalkohol)	
5-Chlor-2-nitrotoluol, flüssig		2-Methyl-2-butanol (tert-Amylalkohol, Amylenhydrat)	
Cycloheptan		3-Methyl-1-butanol (optisch inaktiver Gärungsamylalkohol)	
Cyclohexanon		3-Methyl-2-butanol (iso-Amylalkohol, sec., Methylisopropylcarbinol)	
Cyclohexylacetat	30	4-Methoxy-4-methylpentan-2-on	
Cyclopentanon		5-Methylhexan-2-on	
1,2-Dichloräthylen		N,N-Dimethylformamid	
1,2-Dimetioxyäthan		Nonane	
Decahydronaphthalin (Decalin)	35	n-Amylamin (1-Aminopentan)	
Diäthyläther (Äther, Äthyläther)		n-Amylchlorid (1-Chlorpentan)	
Diäthylbenzole		n-Amylmercaptan (1-Pentanthiol)	
Diäthylcarbonat (Äthylcarbonat)		n-Butylacetat	
Diäthylketon		n-Butylbromid (1-Brombutan), mit Flammp. < 23 Grad C	
Dichlormethan (Methylenchlorid)	40	n-Butylbromid (1-Brombutan), mit Flammp. ≥ 23 Grad C	
Dichlorpentane		n-Butylbutyrat (Buttersäureäthylester)	
Diisobutylketon		n-Butylchlorid (1-Chlorbutan)	
Diisopropyläther	45	n-Butylformiat	
Dimethylcarbonat		n-Butylglykolacetat	
Dimethylcyclohexane		n-Butylmethyläther (1-Methoxybutan)	
Dipropyläther		n-Butylpropionat	
Dipropylketon		n-Decan	
Epichlorhydrin		n-Dibutyläther (n-Butyläther)	
Fluorbenzol	50	n-Pentan	
Fuselöl (Gärungsamylalkohol)		n-Propylacetat	
Heptane		n-Propylbenzol	
Hexachlorcyclopentadien		n-Tetradecan	
Hexaldehyd	55	Octane	
Hexane		ortho-Dichlorbenzol (1,2-Dichlorbenzol)	
1-Heptanal		Pentamethylheptan (Isododecan)	
Isoamylalkohol (3-Methyl-1-butanol mit geringen Anteilen 2,2-Dimethyl-1-propanol)	60	Propylchlorid (1-Chlorpropan)	
Isobutylacetat		Propylendichlorid	
Isobutylchlorid (1-Chlor-2-methylpropan)		Propylformiat	
Isobutylformiat		Pyridin	
Isobutylisobutytrat		1-Pentanol (n-Amylalkohol, prim.)	
Isobutylpropionat	65	2-Pentanol (n-Amylalkohol, sec., Methylpropyl-	

carbinol)	
3-Pentanol (Diäthylcarbinol)	
sec-Butylacetat	
sec-Butylchlorid (2-Chlorbutan)	5
Solvent Naphtha leicht DIN 51 633 – C9-Ar	
Solvent Naphtha schwer DIN 51 633 – C10-Ar	
Tetrachloräthylen (Perchloräthylen)	
Tetrachlorkohlenstoff	10
Tetrahydrofuran	
Tetrahydronaphthalin (Tetralin)	
Thioglykolsäure	
Teere (Asphalt, Bitumen), flüssig	
Terpentin	15
tert. Butylacetat	
tert-Butylchlorid (2-Chlor-2-methylpropan)	
Toluol	
Trichloräthylen	
Trimethylphosphit	20
1,2,3,6-Tetrahydrobenzaldehyd	
1,2,4-Trimethylbenzol	
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	
2,4-Toluyldiamin, flüssig	
4-tert-Butyltoluol	25
Undecan	
Xylole	30
Patentansprüche	
1. Vorrichtung zur insbesondere unterirdischen Lagerung wassergefährdender und wasserfreizulagernder Flüssigkeiten, mit einem Lagerbehälter, dadurch gekennzeichnet, daß eine Entlüftungsleitung (2) am oberen Teil des Lagerbehälters (6) am Lagerbehälter (6) mit einem ersten Rückschlagventil (5) gegen eindringende Luft ausgestattet ist, daß eine Belüftungsleitung (1) am oberen Teil des Lagerbehälters (6) vorgesehen ist, wobei die Belüftungsleitung (1) mit einem zum ersten Rückschlagventil (5) der Entlüftungsleitung (2) gegensinnig wirkenden zweiten Rückschlagventil (4) und mit einem Trockenfilter (3) ausgestattet ist.	35
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Rückschlagventil (4) zwischen Lagerbehälter (6) und Trockenfilter (3) angeordnet ist.	40
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Rückschlagventil (4) auf der dem Lagerbehälter (6) abgewandten Seite des Trockenfilters (3) angeordnet ist.	45
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein drittes Rückschlagventil (9) auf der dem Lagerbehälter (6) abgewandten Seite des Trockenfilters (3) angeordnet ist.	50
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Belüftungsleitung und die Entlüftungsleitung (2) jeweils an ihrem dem Lagerbehälter (6) abgewandten Ende eine ihre Mündung überdeckende Klappe (7) aufweisen.	55
	60
	65
	5

Fig. 1

