



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 431 335 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90121324.9

(51) Int. Cl.⁵: **F25B 45/00**

(22) Anmeldetag: 07.11.90

(30) Priorität: 28.11.89 DE 3939296

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.06.91 Patentblatt 91/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(71) Anmelder: **ELECTROLUX SIEGEN GMBH**
In der Steinwiese 16
W-5900 Siegen 1(DE)

(72) Erfinder: **Giesler, Rolf-Dieter**
Stephanstrasse 7

W-5910 Kreuztal(DE)

Erfinder: **Müller, Volker**

Am Langenstueck 14

W-5912 Hilchenbach-Allenbach(DE)

Erfinder: **Almèn, Karl-Gösta**

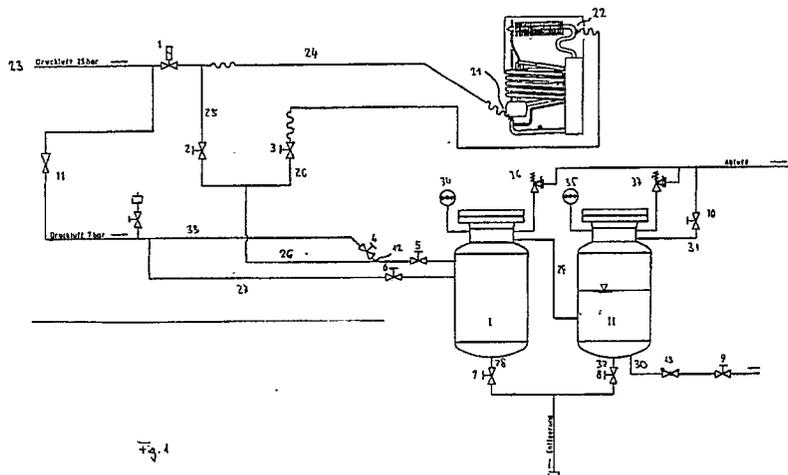
Am Kronberg 44

W-5900 Siegen(DE)

(74) Vertreter: **Herrmann-Trentepohl, Werner,**
Dipl.-Ing. et al
Kirschner, Grosse, Bockhorni Forstenrieder
Allee 59
W-8000 München 71(DE)

(54) **Vorrichtung zum Entsorgen des Kältemittels von Absorptions-Kältesystemen.**

(57) Vorrichtung zum Entleeren und Entsorgen von Absorptionssystemen, mit einem ersten und zweiten Adapter (21, 22) zum Anschluß an das zu entleerende Kältesystem, einem Kompressor oder Kompressoranschluß (23), der über eine Druckluftleitung (24) und ein Ventil (1) mit dem ersten Adapter (21) verbunden ist, einem ersten Druckbehälter (I), der über Druckleitungen (25, 26) und dazugehörige Ventile (2, 5) mit den Adaptern (21, 22) in Verbindung steht und einen Abfall (28) mit einem Ventil (7) für die in dem Behälter angesammelte Flüssigkeit aufweist, einem zweiten Druckbehälter (II), der über eine Druckleitung (29) mit dem ersten Druckbehälter verbunden ist, und eine Frischwasserzufuhr (30), eine Abluftleitung (31), sowie einen Abfall (32) mit einem Ventil (8) aufweist, wobei die Druckleitung (29), ausgehend vom oberen Ende des ersten Druckbehälters (I), in die untere Hälfte des zweiten Druckbehälters (II) einmündet sowie mit wenigstens einem Druckanzeiger (34, 35) und einem Überdruckventil (36, 37) an einem der Druckbehälter (I, II).



EP 0 431 335 A2

VORRICHTUNG ZUM ENTSORGEN DES KÄLTEMITTELS VON ABSORPTIONS-KÄLTESYSTEMEN

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum umweltgerechten Entleeren und Entsorgen von Absorptions-Kältesystemen.

Seit der Erkenntnis, daß die als Kältemittel in kompressorbetriebenen Systemen verwandten fluorierten Chlorkohlenwasserstoffe ein Umweltrisiko darstellen, da sie die Ozonschicht schädigen können, stellen
 5 Kältegeräte Sondermüll dar, die einer geordneten Entsorgung zugeführt werden müssen. Für kompressorbetriebene Kältesysteme, deren Kältemittel vor allem der Fluorchlorkohlenwasserstoff R12 ist, wurden schon bald funktionsfähige Absauganlagen entwickelt, mit denen das Kältemittel gesammelt und einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

Neben kompressorbetriebenen Kältegeräten gibt es aber noch andersartige Kältesysteme, die auf dem
 10 Absorptionsprinzip beruhen. Diese Kältesysteme können mit den für kompressorbetriebene Kältegeräte entwickelten Techniken nicht entsorgt werden. Kältegeräte auf Absorptionsbasis häufen sich deshalb in großen Mengen in den Depots der kommunalen Abfallbeseitigung und von Entsorgungs-Fachunternehmen.

In gängigen Absorberkältegeräten, wie sie insbesondere in Hotels, der Gastronomie und auf dem Campingsektor, aber auch noch im Haushalt verwandt werden, wird der Kältekreislauf mit einer
 15 Ammoniak/Wasser/Hilfsgasmischung betrieben. Als druckausgleichendes Hilfsgas wird vor allem Wasserstoff bzw. Helium verwandt. Aus Korrosionsschutzgründen werden nicht unbeträchtliche Mengen von Na₂CrO₄ als Korrosionsinhibitor zugesetzt. Üblicherweise enthalten Absorberkältegeräte etwa 250 g bis 700 g Kältemittel in folgender Zusammensetzung:

20	32-35 VOL.%	2 VOL.%	Destilliertes
	Ammoniak	Na ₂ CrO ₄	Wasser
25	(NH ₃)		(H ₂ O)
<hr/>			
30	80 - 245 g	5 - 14 g	165 - 441 g.

Hinzu kommen geringe Gewichtsmengen Wasserstoff bzw. Helium. Von diesen Stoffen sind Ammoniak und Chromat als umweltbelastend anzusehen.

Das Kältemittel in Absorberkältegeräten steht unter einem erhöhten Druck, gewöhnlich bis 25 bar. Im
 35 Gegensatz zu dem im Kompressorgerät enthaltenen Kältemittel verdampft es bei Druckentlastung nicht, sondern verbleibt in flüssiger Form im nunmehr offenen Kältesystem.

Der im Kältesystem enthaltene Ammoniak wird begierig von Wasser absorbiert; bei 20° C lösen 100 ml Wasser etwa 52 g NH₃. Aus diesem Grund kann selbst bei Undichtigkeiten der größte Teil des Ammoniaks in der wäßrigen Lösung des Kältesystems bleiben.

Obwohl Ammoniak selbst in natürlichen Prozessen vielfach gebildet wird und eine relativ geringe
 40 Toxizität aufweist, können bei höheren Konzentrationen gesundheitliche Beeinträchtigungen auftreten, die eine geregelte Entsorgung nötig erscheinen lassen.

Das im Kältesystem ebenfalls enthaltene Natriumchromat stellt demgegenüber ein erheblich größeres
 45 Risiko dar. Chromverbindungen und insbesondere Chromate sind als stark kanzerogen bekannt und können zudem bei häufigem Kontakt zu schwerwiegenden Allergien führen. Das im Kältesystem eines Absorptionsgerätes enthaltene Natriumchromat verbleibt aber ebenfalls bei Undichtigkeiten im Kältegerät.

Unabhängig davon, ob in zu beseitigenden Absorbergeräten das Kältesystem unter Druck steht oder
 drucklos ist, ist es erforderlich, das im Kältesystem enthaltene Kältemittel einer geregelten Entsorgung
 zuzuführen. Für eine solche Entsorgung fehlt es bisher an geeigneten Anlagen.

Bei der Entsorgung der noch im Kälteaggregat enthaltenen Flüssigkeit bestehen hauptsächlich zwei
 50 Probleme. Zum einen bereitet es Schwierigkeiten, die Flüssigkeit aus dem Kältegerät zu entfernen; selbst das Anlegen von Vakuum oder mehrfaches Perforieren der Leitung führen nicht zu einer vollständigen Entleerung. Zum anderen verdient der Chromatgehalt besondere Aufmerksamkeit. Bei Öffnung eines unter Druck stehenden Absorbersystems entstehen bei der Druckentlastung zunächst chromathaltige Aerosole, die das Chromat in winzig kleinen Tröpfchen (einige µm) enthalten, die aus dem Abgasstrom nicht ohne

Probleme abgeschieden werden können. Ent sprechende Aerosole entstehen auch beim Ausblasen des Kältegerätes mit Druckluft oder einem anderen Medium. Aufgrund der geringen Tröpfchengröße und damit kaum vorhandenem Trägheitsverhalten dieser Partikel ist auch durch einfache Abgasumlenkung und Anordnung von Prallelementen eine ausreichende Abscheidung nicht zu erreichen. Der bestehende MAK-Wert für Cr mit 100 mg/m^3 Abgas kann mit herkömmlichen Verfahren nicht eingehalten werden. Hinzu kommt, daß dieser MAK-Wert für Cr vielfach als zu hoch angesehen wird, so daß eine weitere Absenkung in der Zukunft nicht ausgeschlossen werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine sichere Entsorgung des Kältemittels von Absorptionsgeräten zu ermöglichen, die ein noch intaktes oder ein druckloses Kälteaggregat besitzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der im Anspruch 1 beschriebenen Art gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche und werden nachstehend mit Bezug auf die Abbildungen näher erläutert, von denen zeigen

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage;
- Fig. 2 eine Ansicht des Druckbehältersystems;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf das Druckbehältersystem von Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Schnitt durch das Druckbehältersystem von Fig. 2;
- Fig. 5 eine Seitenansicht der Anlage von Fig. 2.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage besteht diese im wesentlichen aus zwei auf einem fahrbaren Gestell angeordneten Druckbehältern, die in eine besondere Rohrleitungskonstruktion eingebunden sind. Jeder Behälter verfügt über ein Sicherheitsventil, welches über ein Rohrleitungssystem abblasseitig an den Abluftkamin angeschlossen ist, sowie über eine Füllstandsanzeige. Die Füllstandsanzeige kann auch ein Schauglas in der Behälterwand sein.

Der jeweilige Behälterdruck wird durch mindestens ein Manometer an einem der Behälter angezeigt. Der Behälter II hat im Betriebszustand eine Wasservorlage, vorzugsweise mit etwa halber Füllung. Zum Füllen ist eine entsprechende Leitung vorhanden, die ein Ventil und vorzugsweise auch eine Rückschlagsicherung aufweist; wegen des im Betriebszustand erhöhten Behälterdrucks sind Maßnahmen angebracht, die ein Rückströmen der Füllung von Behälter II in das Wasserversorgungsnetz unterbinden. Hierfür eignet sich besonders ein sogenannter Rohrtrenner.

Die Anlage weist zwei Druckschlauchleitungen mit Spezialadaptern für die Anbindung an die Kälteaggregate auf. Diese Adapter sollten für Rohrdurchmesser von 16 mm bis 20 mm ausgelegt sein. Entsprechende Adapter sind in der parallelen Anmeldung P 39 39 248.1 der Anmelderin mit gleichem Anmeldetag beschrieben. Die Schlauchleitungen sind an die Druckbehälteranlage angeschlossen. Zum Ausblasen der Kälteaggregate ist ein Druckluftanschluß am Behälter 1 vorhanden.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage mit einem ersten Druckbehälter I und einem nachgeschalteten Druckbehälter II, die durch eine Verbindungsleitung 29 verbunden sind. Die Verbindungsleitung 29 ist am oberen Teil des Druckbehälters I angesetzt und endet in der unteren Hälfte des Druckbehälters II. Der Druckbehälter II ist etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt, so daß die Leitung 29 unterhalb des Wasserspiegels endet.

Beide Druckbehälter weisen Manometer 34, 35 auf, sowie Überdruckventile 36, 37, die über Leitungen mit der Abluftleitung 31 verbunden sind. Mit dieser Anordnung wird verhindert, daß im Fall einer Fehlbedienung oder Fehlfunktion schädliche Dämpfe in den Aufstellungsraum gelangen und das Personal gefährden können. Die Abluftleitung 31 setzt in der oberen Hälfte des Behälters II an; sie kann durch ein Ventil 10 geschlossen werden. Beide Druckbehälter weisen ferner Abfallleitungen 28, 32 mit Abfallventilen 7, 8 auf, die an eine Leitung zu einem Sammelcontainer für das zu entsorgende Kältemittel führen. Der Behälter II ist ferner über eine Leitung 30 und ein Ventil 9 mit einer Frischwasserzufuhr verbunden. Vorzugsweise befindet sich in dieser Leitung ein Rückschlagventil 13.

Der Behälter I weist Anschlüsse für eine separate Druckluftleitung 27 mit einem Ventil 6 und eine Leitung 26 für das zu entsorgende Kältemittel mit einem Ventil 5 auf. Die Druckluftleitung 27 wird über einen Kompressor 23, der Druckluft mit vorzugsweise etwa 18 Bar liefert, und über ein Drosselventil 11 mit Druckluft von etwa 7 Bar beschickt. Über die Leitung 27 kann bei geöffnetem Ventil 6 Druckluft auf die beiden Behälter I und II gegeben werden, die bei geschlossenem Ventil 10 und geöffneten Ventilen 7 bzw. 8 auf diese Weise ausgeblasen werden können.

Die Druckleitung 26 für das zu entsorgende Kältemittel ist auf der behälterabgewandten Seite des Ventils 5 über eine Leitung 33 mit der Druckluftleitung 27, die Druckluft mit einem Druck von etwa 7 Bar liefert, verbunden. Dabei ist die Einmündung der Druckluftleitung 33 als Injektor 12 ausgebildet, der seinen Druckluftstrom in Richtung auf den Behälter I abgibt und in der Leitung 26 auf der behälterabgewandten Seite einen Unterdruck von etwa 40 mBar zu erzeugen vermag. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß

beim Anstechen einer unter Druck stehenden Kältemittelleitung austretendes Kältemittel in den Druckbehälter I gezogen wird und nicht in die Umwelt gelangt.

Die Druckleitung 26 für das zu entsorgende Kältemittel weist weiterhin ein Ventil 3 auf und setzt sich weiter zum zweiten Adapter 22 fort, der an das zu entsorgende Kältesystem angeschlossen wird. Der Adapter 22 kann beispielsweise eine Grippzange mit aufgesetztem, beweglich angeordnetem Dorn sein, der über eine Druckmutter durch eine Gummidichtung in die anzustechende Kältemittelleitung eingedrückt wird, wie in der oben erwähnten Patentanmeldung vom gleichen Tage beschrieben.

Zwischen dem Injektor 12 und dem Ventil 3 zweigt eine Leitung 25 mit einem Ventil 2 von der Leitung 26 ab. Diese Leitung 25 mündet in die Leitung 24, die den ersten Adapter 21 zum Anschluß an das Kältesystem mit der Druckluftleitung vom Kompressor 23 verbindet. Zwischen der Einmündung der Leitung 25 in die Leitung 24 und der Abzweigung von der Druckluftleitung, die einen Druck von 18 Bar liefert, befindet sich ein Ventil 1, mit dem bei geschlossenem Ventil 2 Druckluft über die Leitung 24 und den Adapter 21 auf das zu entsorgende Kälteaggregat gegeben werden kann, wodurch das Kältemedium über den Adapter 22 und die Leitung 26 in den Behälter I gelangt. Das Ventil 1 ist vorzugsweise ein zeitgesteuertes Magnetventil, das auf eine Zeit eingestellt ist, die zum vollständigen Ausblasen aller gängigen Absorbersysteme ausreicht, beispielsweise etwa zehn Minuten.

Die erfindungsgemäße Anlage wird wie folgt betrieben.

Zunächst wird der Behälter II etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Dies kann beispielsweise über ein Schauglas 39 kontrolliert werden. Die Ventile 1 bis 8 sind dabei geschlossen, die Ventile 9 (Frischwasser) und 10 (Entlüftung) sind geöffnet.

Zur Druckentlastung eines zu entsorgenden Kälteaggregats wird der Adapter 21 am Kälteaggregat angebracht, vorzugsweise in der Nähe des Vorratsbehälters, und das Rohrsystem mit der in den Adapter integrierten Anstecheinrichtung geöffnet. Damit der Druck von ca. 25 Bar in den Druckbehälter I entweichen kann, sind die Ventile 1 und 3 sowie 6 bis 9 geschlossen und 2, 4, 5 sowie 10 geöffnet; hierdurch werden die Leitungen 24, 25 und 26 in den Druckbehälter I freigegeben. Über die Leitung 33 und das Ventil 4 gelangt Druckluft von etwa 7 Bar in den Injektor 12 und erzeugt einen leichten Unterdruck in der Leitung 26, wodurch sichergestellt wird, daß der aus dem angestochenen Kälteaggregat entweichende Wasserstoff mit seinem Sättigungsanteil Ammoniak in den Behälter I und von dort in die Wasservorlage des Behälters II gelangt, wo der überwiegende Teil des Ammoniakdampfes absorbiert und der Wasserstoff durch den Abluftstrang 31 und das geöffnete Ventil 10 in die Atmosphäre gelangt.

Nachdem der Druckausgleich hergestellt ist, wird der Adapter 22 im Bereich des Wasserabscheiders/Kondensators des Kälteaggregats angebracht.

Zum Ausblasen des Kältemittels in die Druckbehälter I und II werden die Ventile 1, 3, 5 und 10 geöffnet und die Ventile 2, 4 und 6 bis 9 geschlossen. Hierdurch wird ein Druckluftstrom von etwa 17 l/s und 18 Bar auf das Kälteaggregat gegeben. Bei einem zeitlich gesteuerten Magnetventil 1 reicht in der Regel ein definierter Zeitraum von zehn Minuten zur Entleerung des Kälteaggregats aus.

Das Kältemittel wird durch die Leitung 26 und die geöffneten Ventile 3 und 5 in den Druckbehälter I gespült, während der ammoniakhaltige Luftstrom durch die Wasservorlage im Behälter II geführt wird, wo der Ammoniakanteil zum größten Teil ab sorbiert wird und die gereinigte Luft über die Leitung 31 und das Ventil 10 an die Atmosphäre gelangt. Die im Kältemittel enthaltenen Chromatanteile verbleiben zum größeren Teil mit dem Kältemittel im Druckbehälter I; ein kleiner Anteil wird mit der Druckluft in den Behälter II mitgeführt, wo er in der Wasservorlage abgeschieden wird. Die über die Leitung 31 abströmende Abluft weist daher nur noch Chromatteilchen in einer unter den zulässigen Werten liegenden Konzentration auf.

Nach ca. 80 bis 100 Ausblasvorgängen sind die Behälter I und II soweit gefüllt bzw. mit Ammoniakdampf gesättigt, daß ein weiteres Entsorgen damit nicht mehr möglich ist. Zur Entleerung der Behälter werden die Ventile 1 bis 5 sowie 9 und 10 geschlossen und 6 sowie eines von 7 und 8 geöffnet, damit über die Leitung 27 und Ventil 6 Druckluft auf den Behälter I gegeben werden kann. Bei geöffnetem Ventil 7 wird der Behälter I über das Ventil 7 und die Leitung 28 in einen Sammelbehälter für derartige Abfälle entleert. Bei geschlossenem Ventil 7 und geöffnetem Ventil 8 wird der Druckbehälter II über die Leitung 32 in den Sammelbehälter entleert.

Für den Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage ist es vorteilhaft, die Adapter 21, 22 und den Kompressor 23 über Schlauchschnellkupplungen mit der erfindungsgemäßen Anlage zu verbinden. Entsprechend kann auch der Sammelcontainer für das aufgefangene Kältemittel über eine Schnellkupplung angeschlossen werden, wobei in diesem Fall eine durchsichtige Schlauchleitung die Verfolgung des Umfüllvorganges erleichtert.

Fig. 2 zeigt eine Druckbehälteranlage gemäß der Erfindung in Frontansicht. Die beiden Druckbehälter I und II sind in der oben beschriebenen Weise durch die Verbindungsleitung 29 miteinander verbunden. Der

Behälter II weist ein Manometer 35 auf sowie an seinem oberen Ende ein Ventil 10 mit der Abluftleitung 31. In die Abluftleitung 31 münden die Überdruckleitungen der Überdruckventile 36, 37 (verdeckt).

Am Boden der Behälter I und II befinden sich die Abflüsse 28 und 32 mit den Ventilen 7, 8 (verdeckt). Der Behälter II weist zudem eine Frischwasserzufuhr 30 mit einem Absperrhahn 9 und einem
5 Rückschlagventil 13 auf.

Beide Behälter I, II sind mit Schaugläsern 39 versehen, die eine Kontrolle des Flüssigkeitsstands erlauben.

Die Druckluft wird über die Leitung 24 zugeführt. Diese führt über die Leitung 27, das Drosselventil 11, die Leitung 33, das Ventil 4 und den Injektor 12 in die Leitung 26, die nach Passieren des Ventils 5 in den
10 Behälter I führt.

Die Leitung 24 führt über das Ventil 1 zu einem Schlauchschnellanschluß 41, über den sie sich dann als Druckschlauch 24 zum ersten Adapter 21 fortsetzt. Die Leitung 25 verbindet die Leitung 24 über das Ventil 2 mit der Leitung 26 und dem Behälter I.

Der zweite Adapter 22 wird mittels Schlauch über einen Schlauchschnellanschluß 42 an die Leitung 26
15 mit dem Ventil 3 angeschlossen. Zum Ausblasen eines Kälteaggregats kann über die Druckleitung 24 bei geöffnetem Ventil 1 und geschlossenem Ventil 2 über den Schlauchschnellanschluß 41, einen daran angeschlossenen Druckschlauch 24 und den Adapter 21 Druckluft auf das zu entleerende Kälteaggregat gegeben werden, so daß das Kältemittel über den Adapter 22, den Schlauchschnellanschluß 42, das Ventil 3, die Leitung 26 und das geöffnete Ventil 5 in den Behälter I gedrückt wird. Die Ventile 2 und 4 sind
20 geschlossen.

Die Druckluftleitung 27 mündet über das Ventil 6 in den Behälter I, der damit bei geöffnetem Ventil 7 und geschlossenem Ventil 10 über die Leitung 28 entleert werden kann.

Die Leitungen 26 und 27 münden vorzugsweise tangential in den Behälter, um Spritzen zu vermeiden.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 2. Die Druckbehälter I
25 und II, die in herkömmlicher Weise an ihrer Oberseite verschlossen sind, weisen jeweils ein Manometer 34, 35 sowie Überdruckventile 36, 37 auf, die über eine Leitung mit der Abluftleitung 31 verbunden sind. Die Abluftleitung 31 weist ein Ventil 10 auf. Die beiden Behälter I und II stehen über die Verbindungsleitung 29 miteinander in der Verbindung. Schaugläser 39 ermöglichen die Kontrolle des Flüssigkeitsstandes.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Anlage gemäß Fig. 2 entlang der Linie A - A. Die
30 Behälter I und II stehen über die Verbindungsleitung 29 (teilweise gezeigt) in Verbindung. Die Leitung 26 führt über den Injektor 12 und das Ventil 5 tangential in den Behälter I; ebenso führt die Druckluftleitung 27 über das Ventil 6 tangential in diesen Behälter. In einer darunterliegenden Ebene befinden sich Druckluft-, Kältemittel- und Abflüsse mit den entsprechenden Ventilen.

Der Behälter II wird über die Leitung 30 und das Ventil 9 mit Frischwasser versorgt, wobei ein
35 Rückschlagventil 13 das Zurückfließen von Wasser aus dem gegebenenfalls unter Druck stehenden Behälter in die Leitung verhindert. Anstelle des Rückschlagventils kann auch ein Rohrtrenner vorgesehen werden, der aus einem Magnetventil sowie einem Bauteil besteht, das die Funktionen einer Rücklaufsperrung und eines Überlaufs in sich vereinigt. Das Magnetventil sperrt die Frischwasserzufuhr im Betrieb ab, die Rücklaufsperrung verhindert ein Zurücklaufen von Schmutzwasser in die Frischwasserleitung, und mit Hilfe
40 des nach Art eines Siphons ausgebildeten Überlaufs kann das zwischen dem Magnetventil und der Rücklaufsperrung befindliche Wasser abgelassen werden, so daß eine Vermischung von Frischwasser und Schmutzwasser sicher vermieden wird. Beide Behälter I und II sind mit Schaugläsern 39 zur Kontrolle des Flüssigkeitsstandes ausgerüstet.

Der Behälter II weist zudem in seinem Inneren eine Ringleitung 38 auf, in die die Leitung 29 einmündet.
45 Diese Ringleitung weist zahlreiche nach unten bzw. schräg nach unten weisende Perforationen auf, die den Austritt des über die Leitung 29 einströmenden Gases unterhalb der Wasseroberfläche im Behälter II erlauben. Hierdurch wird die Absorption von Ammoniak und das Herauswaschen von Chromat möglich.

Fig. 5 ist eine Seitenansicht eines erfindungsgemäß verwandten Druckbehälters I gemäß Fig. 2 mit
50 einem Manometer 34, einem Überdruckventil 36, der Abflüsse 28 samt Ventil 7. Im Hintergrund ist die Abluftleitung 31 angedeutet, im Vordergrund Teile des angeschlossenen Leitungssystems.

Die erfindungsgemäße Anlage ist insbesondere für den mobilen Einsatz geeignet. Hierzu kann sie auf einen Wagen montiert werden, oder auch auf einen Lkw.

55 Ansprüche

1. Vorrichtung zum Entleeren und Entsorgen des Kältemittels von Absorptions-Kältegeräten, deren Kältemittel ein Hilfsgas, Wasser als Lösungsmittel sowie einen Korrosionsinhibitor enthält, mit einem ersten

und zweiten Adapter (21, 22) zum Anschluß an das zu entleerende Kältegerät, einem Luftkompressor oder Druckluftanschluß (23), der über eine absperrbare Druckluftleitung (24) und ein zugehöriges Ventil (1) mit dem ersten Adapter (21) verbunden ist, einem ersten Druckbehälter (I), der über eine absperrbare Druckleitung (26) und zugehörige Ventile (3, 5) mit dem zweiten Adapter (22) in Verbindung steht und einen Abfluß (28) mit einem Ventil (7) für die in dem Behälter angesammelte Flüssigkeit aufweist, einem zweiten Druckbehälter (II), der über eine Verbindungsleitung (29) mit dem ersten Druckbehälter verbunden ist, eine Frischwasserzufuhr (30), eine Abluftleitung (31) sowie einen Abfluß (32) mit einem Ventil (8) aufweist, wobei die Verbindungsleitung (29), ausgehend vom oberen Ende des ersten Druckbehälters (I), in die untere Hälfte des zweiten Druckbehälters (II) einmündet, und wobei zum Entleeren des Kältegerätes der zweite Druckbehälter etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist, und die Ventile (1, 3, 5) geöffnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Druckleitung (26), die den ersten Adapter (21) mit dem ersten Druckbehälter (I) verbindet, ein Injektor (12) angeordnet ist, der über ein Ventil (4) und eine Druckluftleitung (33) mit dem Kompressor bzw. Druckluftanschluß (23) in Verbindung steht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Druckluftleitung (33) ein Drosselventil (11) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Druckleitung (26), die den ersten Druckbehälter (I) mit dem zweiten Adapter (22) verbindet, ein zweites Ventil (3) angeordnet ist, daß die Druckleitungen (25, 26) zwischen den beiden Adaptern (21, 22) und dem ersten Druckbehälter (I) hinter den Ventilen (2, 3) zusammengeführt sind, und daß der Injektor (12) in dem gemeinsamen Abschnitt (26) vor dem Ventil (5) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil (1) in der Druckleitung (24) ein zeitgesteuertes Magnetventil ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsleitung (29) in einem Gasverteiler im Behälter (II) mündet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gasverteiler eine horizontale Ringleitung mit nach unten gerichteten Gasaustrittsöffnungen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abluftleitung (31) ein Ventil (10) aufweist und zum Ausblasen der Behälter (I, II) eine separate Druckluftleitung (27) über ein Ventil (6) in den Behälter (I) geführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie fahrbar montiert ist.

45

50

55

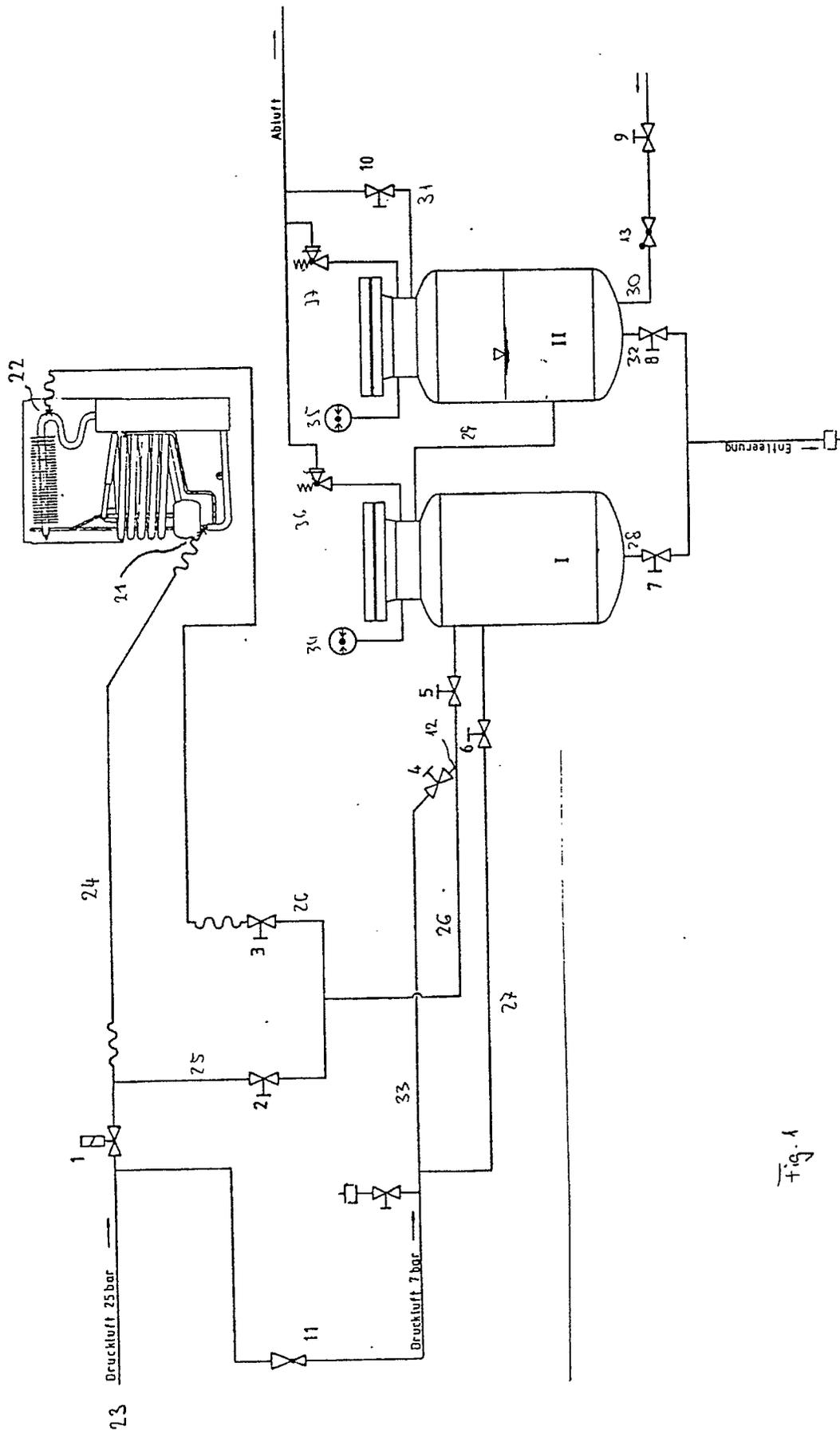


Fig. 1

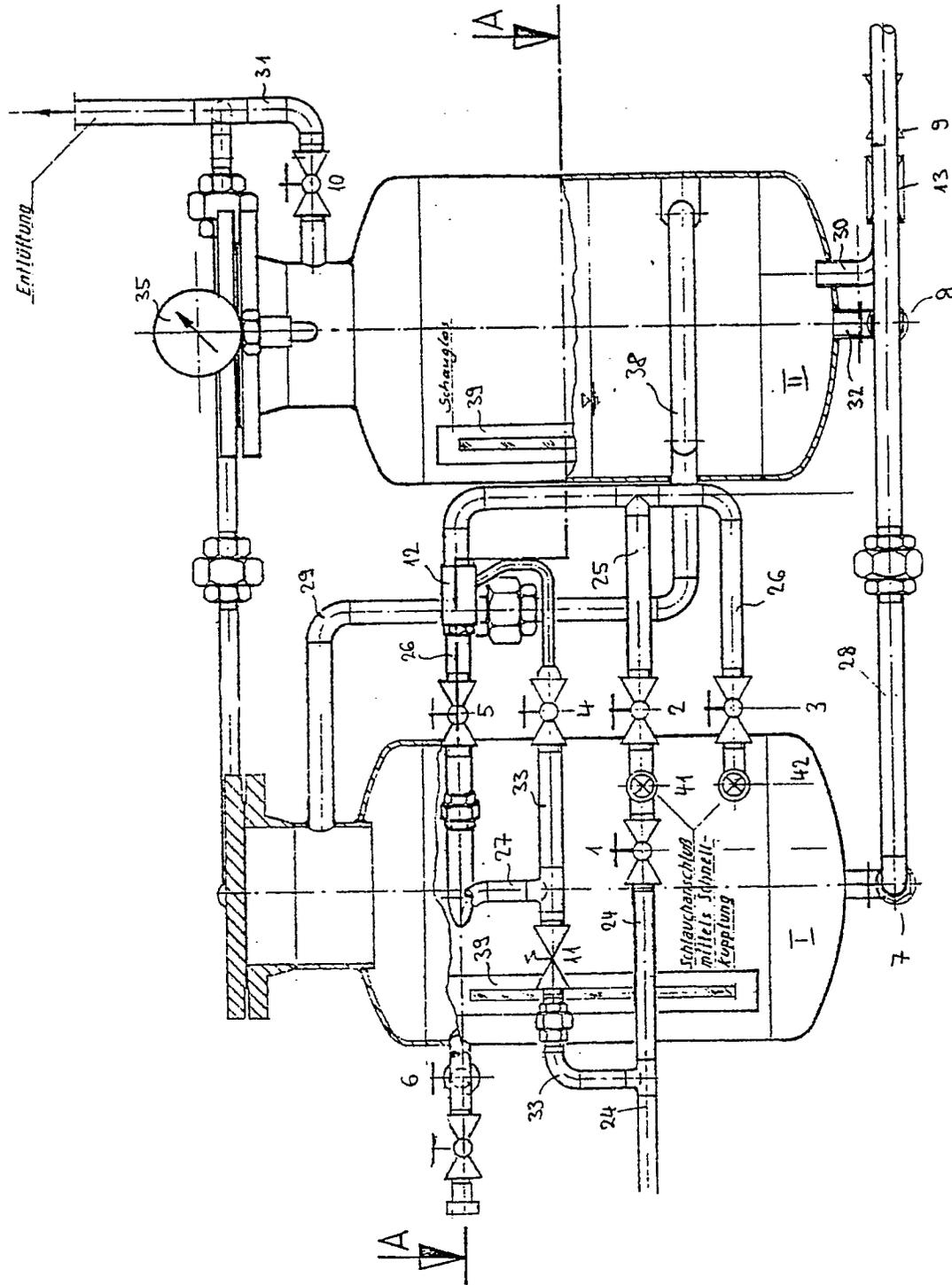


Fig. 2

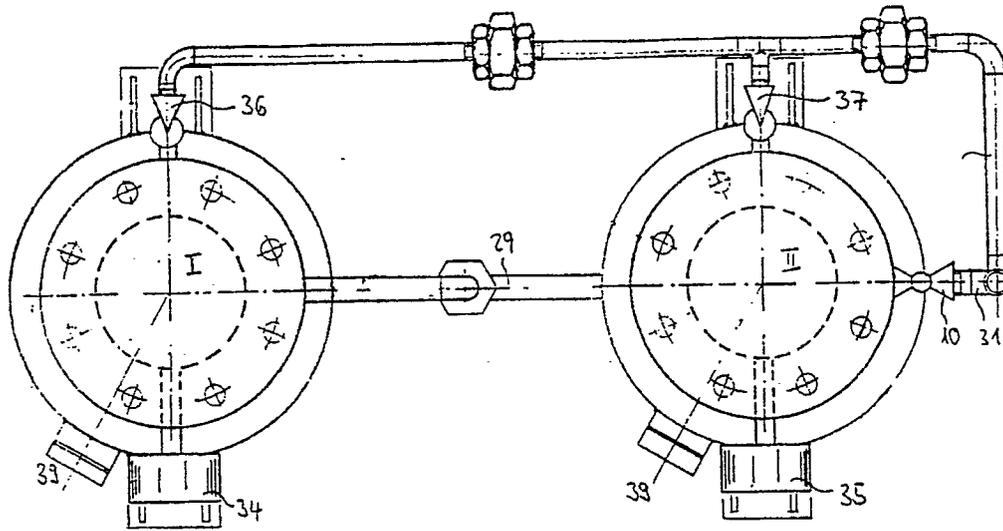


Fig. 3

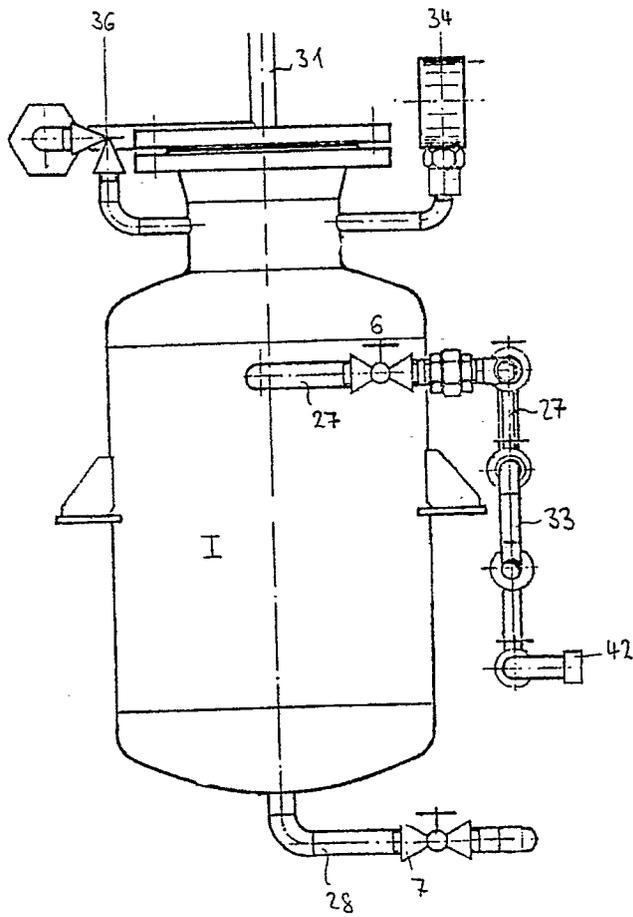


Fig. 5

