



European Patent Office



(11)

EP 0 878 587 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **E03F 1/00**

(21) Anmeldenummer: 98108444.5

(22) Anmeldetag: 08.05.1998

(72) Erfinder:

- Schulz, Wilfried, Dipl.-Ing.
49090 Osnabrück (DE)
- Ulferts, Werner-Dietmar, Dipl.-Ing.
25588 Oldendorf (DE)

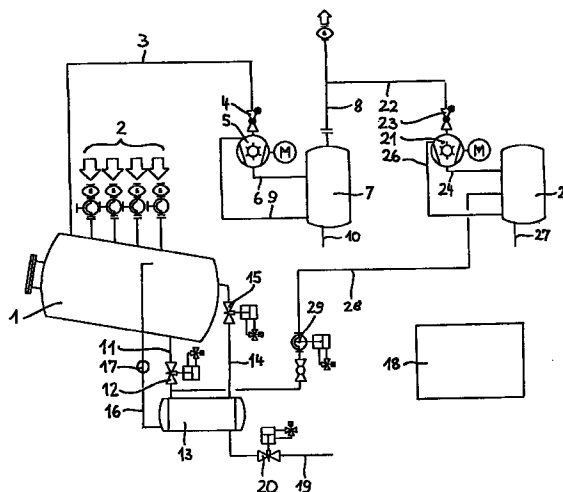
(30) Priorität: 12.05.1997 DE 29708445 U

(74) Vertreter:
Glawe, Delfs, Moll & Partner
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(71) Anmelder:
Sterling Fluid Systems (Germany) GmbH
25524 Itzehoe (DE)

(54) Vakuum-Abwasserabführungsanlage

(57) Bei einer Vakuum-Abwasserabführungsanlage mit einem an Abwasserquellen angeschlossenen, ständig unterdruckbeaufschlagten Aufnahmetank (1), der periodisch in einen Sammelbehälter entleerbar ist, ist geodätisch tiefer als der Aufnahmetank (1) ein Zwischentank (13) angeordnet und mit dem Aufnahmetank (1) über eine absperzbare Ablaufleitung (11) verbunden. Der Zwischentank (13) ist über eine Entleerungsleitung (19) mit dem Sammelbehälter verbunden und über eine absperzbare Leitung (28) mit einer Druckquelle zur Erzeugung eines Drucks oberhalb des im Sammelbehälters herrschenden Drucks verbunden.



EP 0 878 587 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vakuum-Abwasserabfuhrungsanlage mit einem an Abwasserquellen angeschlossenen, ständig unterdruckbeaufschlagten Aufnahmetank, der periodisch in einen Sammelbehälter entleerbar ist.

Bei aus offenkundiger Vorbenutzung bekannten, beispielsweise auf Schiffen installierten Vakuum-Abwasserabfuhrungsanlagen, wird das Abwasser von Toiletten, Waschbecken und dergleichen zunächst in einen Aufnahmetank abgesaugt, der im Hinblick auf eine ununterbrochene Betriebsbereitschaft ständig mit Unterdruck beaufschlagt ist. Dieser wird mittels einer Schmutzwasserpumpe periodisch in einen Sammelbehälter entleert. Die Schmutzwasserpumpe ist verstopfungs- und beschädigungsgefährdet.

Ferner ist eine Vakuum-Abwasserabfuhrungsanlage bekannt (US-A-5078174), bei der das Abwasser von Abwasserquellen wie Häusern in einen unterdruckbeaufschlagten Aufnahmetank gesaugt wird. Die Abwasserquellen weisen eigene, unter Atmosphärendruck stehende Schwerkraftsmahltanks auf, die erst bei Bedarf in die Vakuum-Abwasserabfuhrungsanlage entleert werden; diese muß daher nicht ständig aufnahmebereit sein. Zur Entleerung des Aufnahmetanks sind die aus o. g. Gründen nachteiligen Schmutzwasserpumpen vorgesehen.

Diesen Nachteil vermeidet die Erfindung durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1. Die Schmutzwasserpumpe wird dadurch entbehrlich, daß das Abwasser im Förderweg von den Abwasserquellen zum Sammelbehälter mit keiner Pumpe in Berührung kommt. Die Förderung vom Aufnahmetank zum Sammelbehälter erfolgt durch eine Druckdifferenz. Damit trotzdem der Aufnahmetank ständig betriebsbereit ist und mit Unterdruck beaufschlagt sein kann, ist ihm ein geodätisch tiefer angeordneter und mit ihm über eine absperrbare Ablaufleitung verbundener Zwischentank zugeordnet, der über eine Entleerungsleitung mit dem Sammelbehälter verbunden ist. Normalerweise ist die Ablaufleitung geöffnet, so daß das im Aufnahmetank anfallende Abwasser aufgrund seiner Schwerkraft in den Zwischentank abläuft. Wenn die Entleerung erfolgen soll, wird der Zwischentank vom Aufnahmetank abgesperrt, und ggf. die Entleerungsleitung zum Sammelbehälter geöffnet. Es wird dann eine Druckdifferenz angelegt, die den Inhalt des Zwischentanks in den Sammelbehälter treibt. Danach wird der Zwischentank mit dem Aufnahmetank wieder in Verbindung gesetzt.

Es ist bei Gebäudesanitäranlagen bekannt, Zwischentanks unterhalb von Aufnahmetanks anzuordnen und mittels Überdruckbeaufschlagung zu entleeren (FR-A-2050775); jedoch werden bei diesen Anlagen die Aufnahmetanks mittels Schwerkraft beschickt. Eine Unterdruckquelle und den Unterdruck schaltende Ventile sind nicht vorgesehen. Eine ständige Aufnahmebereitschaft des Aufnahmetanks ist schon durch die

Wirkung der Schwerkraft sichergestellt und bedarf keiner ständigen Unterdruckversorgung. Eine Kombination aus Unter- und Überdrucksystem legt diese bekannte Anlage nicht nahe.

Die periodische Entleerung erfolgt zweckmäßigerweise selbsttätig. Zu diesem Zweck kann eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, die die Absperrorgane betätigt und die Druckdifferenz zur Einwirkung bringt und schließlich die zum Einleiten der Entleerung erforderlichen Vorgänge wieder rückgängig macht. Dabei ist die Anordnung vorteilhafterweise so getroffen, daß die Druckquelle zur Erzeugung eines überatmosphärischen Drucks eingerichtet ist, während der Sammelbehälter mit der Atmosphäre in Druckausgleich steht. In diesem Fall ist es erforderlich, die Entleerungsleitung während des normalen Betriebs zu schließen. Für die Erzeugung des Unter- und Überdrucks sind dabei nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gesonderte, vorzugsweise baugleiche Vakuumpumpen bzw. Kompressoren vorgesehen. Dafür eignen sich insbesondere Flüssigkeitsringmaschinen. Statt dessen kann auch vorgesehen sein, daß eine normalerweise als Unterdruckquelle eingesetzte Vakuumpumpe während der Entleerungsperioden als Kompressor zur Erzeugung des überatmosphärischen Drucks schaltbar ist. In diesem Fall wird der Aufnahmetank oder ein zusätzlich zu diesem vorgesehener Pufferbehälter so groß ausgebildet, daß der darin befindliche Unterdruck für den Aufnahmebetrieb während der Entleerungsphasen ausreicht. Statt dessen ist es auch möglich, eine als Unterdruckquelle eingesetzte Gaspumpe ständig in einen Pufferbehälter fördern zu lassen, der als Druckquelle in den Entleerungsperioden dient. Dieser Pufferbehälter entleert sich während jeder Entleerungsperiode und füllt sich anschließend bis zur nächsten wieder.

Bei den soeben beschriebenen Ausführungsmöglichkeiten wurde vorausgesetzt, daß der Sammelbehälter sich unter Atmosphärendruck oder einem diesem nahen Druck befindet. Die Druckquelle, mit deren Hilfe die Entleerung betrieben wird, hat in diesem Fall einen entsprechend höheren Druck, der mehrere Bar betragen kann, wenn größere Höhenunterschiede oder Entfernungen zu überwinden sind. Die Erfindung will aber solche Ausführungen nicht ausschließen, bei denen der Sammelbehälter während des normalen Betriebs ebenso wie der Aufnahmetank und der Zwischentank unter Unterdruck steht und die Entleerungsdruckdifferenz dadurch erzeugt wird, daß der vom Aufnahmetank abgeschlossene Zwischentank atmosphärisch belüftet wird. In diesem Fall braucht die Entleerungsleitung vom Zwischentank zum Sammelbehälter ggf. nicht absperrbar zu sein.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die in einer Figur ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel schematisch veranschaulicht.

In einen Abwasser-Aufnahmetank 1 mündet eine Mehrzahl von Abwasserleitungen 2. Über eine Leitung

3 mit Rückschlagventil 4 ist der Aufnahmetank 1 an die Saugseite einer Wasserringpumpe 5 angeschlossen, die ihn mit Vakuum beaufschlagt. Es können bekannte, nicht dargestellte Einrichtungen zur Begrenzung des Vakuums vorgesehen sein. Druckseitig ist die Vakuumpumpe 5 über Leitung 6 an einen Flüssigkeitsabscheider 7 angeschlossen, der das aus dem Aufnahmebehälter abgesaugte Gas von der in der Pumpe 5 mitgerissenen Betriebsflüssigkeit trennt. Das Gas wird über die Leitung 8 in die Atmosphäre geleitet, soweit es nicht, wie weiter unten beschrieben, für andere Zwecke verwendet wird. Die im Flüssigkeitsabscheider 7 anfallende Flüssigkeit wird über Leitung 9 in die Pumpe 5 zurückgeführt. Flüssigkeitsverlust wird über einen Frischwasseranschluß 10 abhängig vom Flüssigkeitsstand im Flüssigkeitsabscheider 7 ersetzt.

Die Vakuumpumpe 5, an deren Stelle je nach der geforderten Leistung und Betriebssicherheit auch eine Mehrzahl von Pumpen treten kann, ist im allgemeinen ständig in Betrieb in den Zeiten, in denen Abwasser anfallen kann. Der Aufnahmetank 1 ist daher auch ständig aufnahmebereit. An geodätisch tiefer gelegener Stelle ist er über eine Leitung 11 mit Absperrorgan 12 an einen Zwischentank 13 angeschlossen. Die Leitung 11 samt Absperrorgan 12 ist so dimensioniert und angeordnet, daß das im Aufnahmetank 1 anfallende Abwasser samt sämtlichen darin enthaltenen Fremdstoffen ständig in den Zwischentank 13 abläuft. Eine Gaspendelleitung 14 mit Absperrorgan 15 führt das im Zwischentank 13 verdrängte Gas in den Aufnahmetank 1 zurück, damit der Schwerkraftabfluß durch die Leitung 11 nicht gehemmt wird. Eine Leitung 16, die vom Zwischentank 13 bis in den oberen Bereich des Aufnahmetanks 1 reicht, enthält einen Drucksensor 17, dessen Signal den statischen Druck im Zwischentank 13 und gegebenenfalls im Aufnahmetank 1 abbildet. Wenn ein bestimmter Füllstand erreicht ist, der der Füllung des Zwischentanks 13 entspricht, wird der Entleerungsvorgang eingeleitet. Wenn ein bestimmter höherer Druck festgestellt wird, der eine zu hohe Füllung des Aufnahmetanks 1 signalisiert, die nicht auftreten darf, wenn die Entleerung normal stattfindet, kann dies als Störungssignal gewertet werden.

Die Entleerung des Zwischentanks 13 findet über eine Entleerungsleitung 19 mit Absperrorgan 20 statt, die zu dem nicht gezeigten Sammelbehälter führt. Es ist ein Kompressor 21 vorgesehen (es können auch mehrere sein), der vorzugsweise ebenso wie die Vakuumpumpe 5 von einer Flüssigkeitsringmaschine gebildet sein kann. Zweckmäßigerweise ist er mit dieser baugleich. Saugseitig ist der Kompressor 21 über eine Saugleitung 22 mit Rückschlagventil 23 an die Abgasleitung 8 der Vakuumpumpe 5 angeschlossen. Seine Druckseite führt über eine Leitung 24 zum Flüssigkeitsabscheider 25, von dem die abgeschiedene Betriebsflüssigkeit über Leitung 26 in den Kompressor 21 zurückgeführt wird. Betriebsflüssigkeitsverlust wird über die Frischwasserleitung 27 ausgeglichen. Vom Flüssig-

keitsabscheider 25 führt eine Druckluftleitung 28 mit Membran-Absperrventil 29 zum Zwischentank 13 bzw. zu der damit verbundenen Leitung 11.

Es ist eine Steuereinrichtung 18 vorgesehen, die periodisch die Entleerung des Zwischentanks 13 steuert. Sie wird dazu zweckmäßigerweise dadurch veranlaßt, daß der Drucksensor 17 einen vorbestimmten Füllstand des Zwischentanks 13 anzeigt. Statt dessen kann auch vorgesehen sein, daß jeweils nach vorbestimmten Zeitperioden die Entleerung stattfindet. Wenn gemäß einem in der Beschreibungseinleitung genannten Ausführungsbeispiel kein gesonderter Kompressor vorgesehen ist, sondern die Vakuumpumpe 5 in einen Druckbehälter fördert, der als Druckquelle für die Entleerung dient, kann das Entleerungsspiel auch dadurch veranlaßt werden, daß in diesem Druckbehälter das Erreichen eines vorbestimmten Drucks gemessen wird.

Die Steuereinrichtung veranlaßt zunächst das Schließen der Absperrorgane 12 und 15 in den Leitungen 11 und 14, die den Aufnahmetank 1 mit dem Zwischentank 13 verbinden. Die Leitung 16 ist ohnehin durch den Drucksensor geschlossen. Danach öffnet sie das normalerweise geschlossene Absperrorgan 29 in der Leitung 28, die von der Druckquelle zum Zwischentank 13 führt und schaltet den Kompressor 21 ein. Danach wird das Absperrorgan 20 in der Entleerungsleitung 19 geöffnet. Der vom Kompressor 21 im Zwischentank 13 erzeugte Überdruck treibt dann dessen Inhalt durch die Entleerungsleitung 19 aus. Wenn der Sensor 17 meldet, daß der Flüssigkeitsstand im Zwischentank 13 hinreichend abgesunken ist, oder gegebenenfalls auch nach Ablauf einer hinreichenden Zeitspanne wird die Entleerungsphase beendet, indem der Kompressor 21 abgeschaltet wird, und werden die Absperrorgane 20 und 29 geschlossen und die Absperrorgane 12 und 15 geöffnet.

Der Kompressor 21 entnimmt während des Betriebs die vom ihm geförderte Luft der Leitung 8 bzw., wenn diese nicht ausreicht, der Atmosphäre.

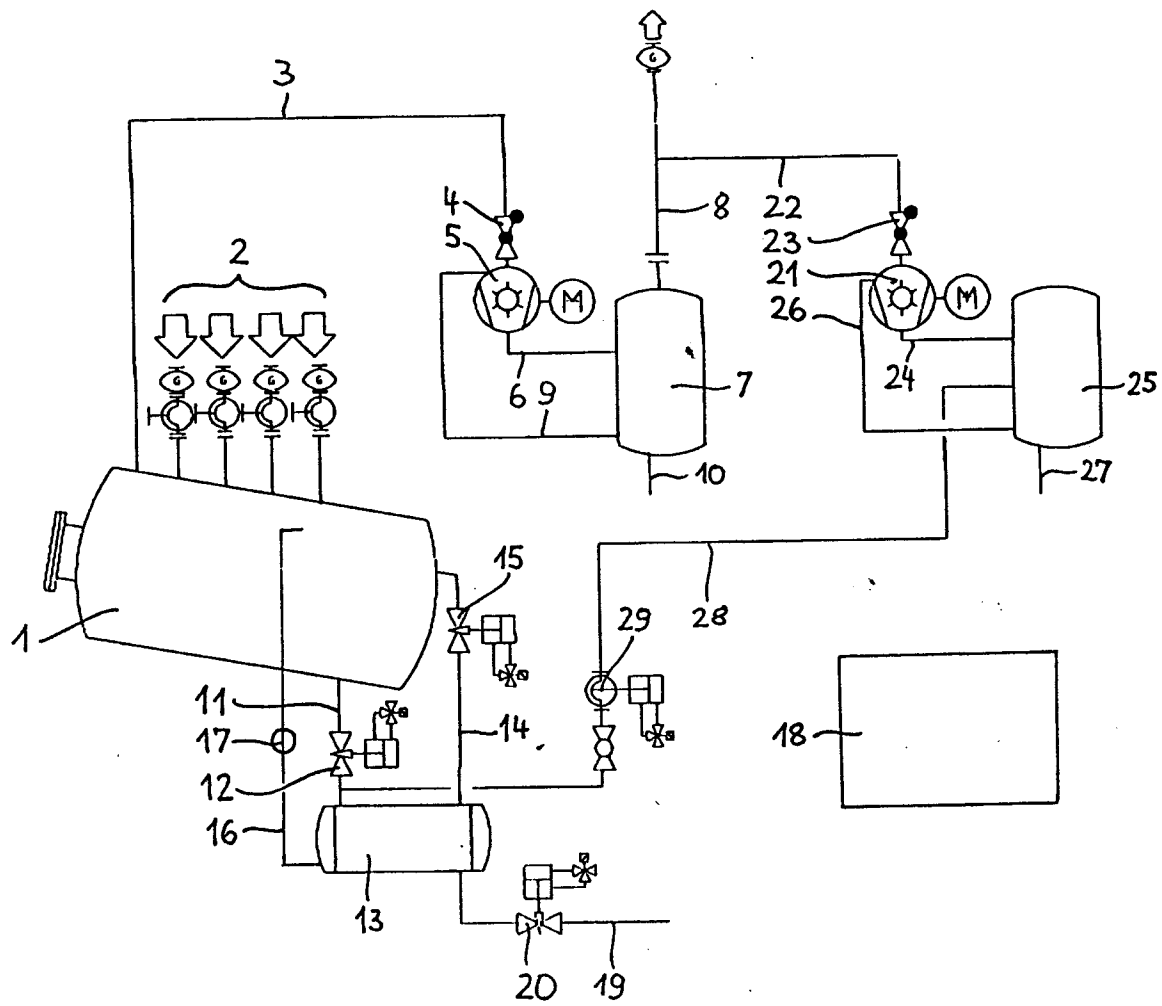
Das geschilderte System ist wenig stör anfällig, weil der fremdkörperhaltige Flüssigkeitsstrom die Pumpen nicht berührt.

Patentansprüche

1. Vakuum-Abwasserabführungsanlage mit einem an Abwasserquellen angeschlossenen, ständig unterdruckbeaufschlagten Aufnahmetank (1), der periodisch in einen Sammelbehälter entleerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein geodätisch tiefer als der Aufnahmetank (1) angeordneter und mit diesem über eine absperzbare Ablaufleitung (11) verbundener Zwischentank (13) vorgesehen ist, der über eine Entleerungsleitung (19) mit dem Sammelbehälter verbunden ist, und daß eine Druckquelle (21) zur Erzeugung eines Drucks oberhalb des im Sammelbehälter herrschenden Drucks über

eine absperzbare Leitung (28) mit dem Zwischenbehälter verbunden ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckquelle (21) zur Erzeugung eines überatmosphärischen Drucks eingerichtet ist und der mit der Atmosphäre in Druckausgleich stehende Sammelbehälter von dem Zwischentank (13) absperzbar ist. 5
10
3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß gesonderte, vorzugsweise baugleiche Vakuumpumpen und Kompressoren als Unter- und Überdruckquelle vorgesehen sind. 15
4. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine normalerweise als Unterdruckquelle eingesetzte Vakuumpumpe während der Entleerungsperioden als Kompressor zur Erzeugung des überatmosphärischen Drucks schaltbar ist. 20
5. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine als Unterdruckquelle eingesetzte Gaspumpe in einen Pufferbehälter fördert, der als Druckquelle geschaltet ist. 25
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung (18) zur selbsttätigen Steuerung der Entleerungsfunktionen vorgesehen ist. 30
35
40
45
50
55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 8444

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,Y	US 5 078 174 A (GROOMS ET AL.) 7. Januar 1992 * Spalte 11, Zeile 54 - Spalte 12, Zeile 31; Abbildung 6 *	1-3,5,6	E03F1/00
D,Y	FR 2 050 775 A (BAUDOT HARDOLL S.A.) 2. April 1971 * Seite 2, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 27; Abbildungen 1-3 *	1-3,5,6	
A	DE 91 04 935 U (HAATANEN) 29. August 1991 * Seite 5; Abbildung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E03F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. August 1998	Prüfer De Coene, P
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 : mündliche 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)