

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 130 712 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2017 Patentblatt 2017/07

(51) Int Cl.:
E03F 5/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 16001450.2

(22) Anmeldetag: 29.06.2016

(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: 12.08.2015 DE 102015010509

(71) Anmelder: WILO SE
44263 Dortmund (DE)

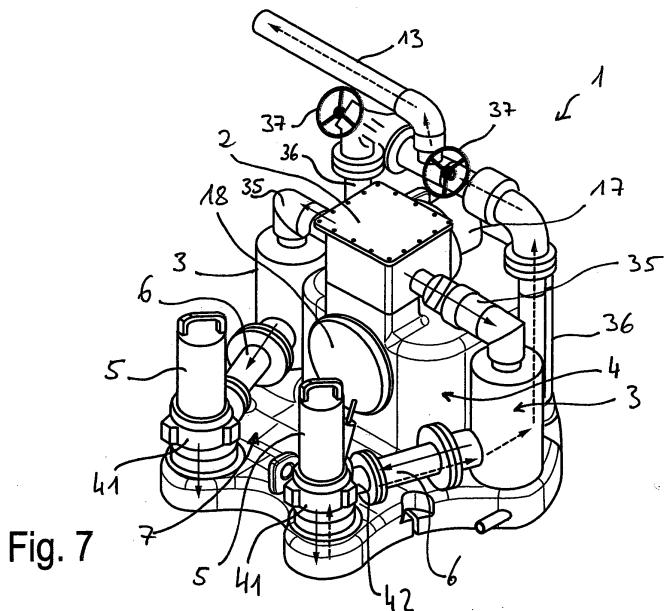
(72) Erfinder:
• Döhler, Heiko
95176 Konradsreuth (DE)
• Dick, Johann
32107 Bad Salzuflen (DE)

(74) Vertreter: Cohausz Hannig Borkowski Wißgott
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(54) ABWASSERHEBEANLAGE

(57) Abwasserhebeanlage (1) umfassend einen Sammelbehälter (4) für Abwasser und zumindest ein Pumpenaggregat (5) zum Abpumpen des Abwassers aus dem Sammelbehälter, wobei das Pumpenaggregat (5) ein Pumpengehäuse (41) mit einem Einlass in axialer Richtung in eine ein Laufrad aufnehmende Pumpenkammer und einem Auslass (42) in radialer Richtung aus der Pumpenkammer aufweist, und der Sammelbehälter (4) einen im Wesentlichen zylindrischen Hauptsammelraum (11) mit einer bodenseitigen Erweiterung (7) aufweist. Die Erweiterung (7) weist ferner zumindest eine Öffnung

(8) auf, oberhalb welcher die Erweiterung (7) das Pumpenaggregat (5) trägt und unterhalb welcher ein Raumbereich (14) liegt, aus dem im Betrieb des Pumpenaggregats (5) das Abwasser aus dem Sammelbehälter abgesaugt wird. Es ist vorgesehen, dass die Längsachse des Pumpenaggregats (5) gegenüber der Vertikalen gekippt ist und der Auslass (42) im höher gelegenen Teil des Pumpengehäuses (41) liegt. Hierdurch wird eine automatische Entlüftung der Pumpenkammer und der Erweiterung (7) erreicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abwasserhebeanlage umfassend einen Sammelbehälter für Abwasser und zumindest ein Pumpenaggregat zum Abpumpen des Abwassers aus dem Sammelbehälter, wobei das Pumpenaggregat ein Pumpengehäuse mit einem Einlass in axialer Richtung in eine ein Laufrad aufnehmende Pumpenkammer und einem Auslass in radialer Richtung aus der Pumpenkammer aufweist, und der Sammelbehälter einen im Wesentlichen zylindrischen Hauptsammelraum mit einer bodenseitigen Erweiterung aufweist, wobei die Erweiterung zumindest eine Öffnung aufweist, oberhalb welcher die Erweiterung das Pumpenaggregat trägt und unterhalb welcher ein Raumbereich liegt, aus dem im Betrieb des Pumpenaggregats das Abwasser aus dem Sammelbehälter abgesaugt wird.

[0002] Sammelbehälter dieser Art sind bekannt, beispielsweise unter der Bezeichnung WILO Drain-Lift S oder WILO Drain-Lift XL. Andere Ausführungen von Sammelbehältern sind ferner aus der Deutschen Patentanmeldung DE 102005027091 A1 und der Europäischen Patentanmeldung EP 2 489 801 A1 bekannt. Sie werden bei Pumpenanlagen eingesetzt, die Abwässer, wie beispielsweise Fäkalien behaftetes Schwarzwasser oder Grauwasser, zum Teil auch Regenwasser sammeln, das unterhalb der Rückstauebene anfällt und deshalb nicht über ein natürliches Gefälle in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden kann. Stattdessen werden derartige Abwässer über eine Abwassersammelleitung in einen derartigen Sammelbehälter eingeleitet. Wenigstens ein Pumpenaggregat hebt dann das Abwasser bedarfsweise, in der Regel in Abhängigkeit des Füllstands, über eine Druckleitung auf eine geodätische Höhe oberhalb der Kanalisation, so dass es dann in diese abfließen kann. Es pumpst das Abwasser folglich aus dem Sammelbehälter heraus.

[0003] Abwasserhebeanlagen dieser Art kommen sowohl im domestischen Bereich vor, wo lediglich die Abwässer einer einzelnen Wasserverbrausstelle wie einer Toilette, Dusche, eines Waschbeckens und/ oder einer Waschmaschine, einer ganzen Wohnung, beispielsweise einer Souterrainwohnung, oder eines ganzen Hauses gesammelt werden, als auch bei gewerblichen Gebäuden und Gebäudekomplexen wie Hotels, Krankenhäusern, Kaufhäusern etc. Je nach anfallender Abwassermenge sind die Hebeanlagen respektive ihre Sammelbehälter unterschiedlich groß dimensioniert. So beträgt das Bruttovolumen eines Sammelbehälters bei domestischen Kleinanlagen typischerweise zwischen 50 und 150 Liter, bei Großanlagen typischerweise zwischen 300 und 400 Liter.

[0004] Im Betrieb des Pumpenaggregats kann es passieren, dass Luft aus dem Hauptsammelraum angesaugt wird. Diese Gefahr besteht einerseits, wenn so viel Abwasser gehoben wird, dass der Wasserpegel bis unter die Behälterdecke der Erweiterung sinkt, insbesondere auf ein Niveau unterhalb der Öffnung sinkt. Ferner kann

es sein, dass sich im Betrieb des Pumpenaggregats ein vom Laufrad ausgehender zirkulierender Sog in der Art eines Zyklons bildet, durch dessen Auge Luft nach unten und bogenförmig zum Pumpenraum gesaugt wird. Bei 5 gattungsgemäßen Abwasserhebeanlagen, bei denen die Einleitung des zu sammelnden Abwassers in den Sammelbehälter über das Pumpenaggregat erfolgt, kann ferner Luft in Gestalt von im Abwasser enthaltenen Bläschen in die Erweiterung gelangen. In allen Fällen 10 wird zumindest ein Teil der Luft in der Erweiterung in die Pumpenkammer aufsteigen und sammeln, und kann dort dazu führen, dass das Laufrad und/ oder andere Komponenten wie beispielsweise Gleitlager oder Gleitringdichtungen nicht mehr vollständig im Wasser liegen. Bei 15 Gleitlagern und Gleitringdichtungen kann dies fatale Folge haben, da sie durch das Wasser geschmiert und gekühlt werden. Es kommt dadurch zu mechanischen Schäden an dem Pumpenaggregat.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung 20 die Gefahr einer Luftansammlung in der Pumpenkammer des Pumpenaggregats zu reduzieren. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, eine gegenüber dem Stand der Technik insgesamt verbesserte Abwasserhebeanlage bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Abwasserhebeanlage nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen wiedergegeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird eine Abwasserhebeanlage der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei der die Längsachse des Pumpenaggregats gegenüber der Vertikalen gekippt ist und der Auslass im höher gelegenen Teil des Pumpengehäuses liegt. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Pumpenkammer über ihren Auslass entlüftet wird. Die Pumpenkammer liegt gegenüber einem Pumpenaggregat mit vertikal stehender Motorwelle schräg, so dass sich in der Pumpenkammer sammelnde Luft zum höher gelegenen Teil der Pumpenkammer strömt, wo der Auslass liegt. Somit ist gewährleistet, dass sich kein großes Luftvolumen im Pumpenraum anstellt. Ein weiterer Vorteil der gekippten Pumpenlängsachse besteht bei einer Hebeanlage, bei der der Zulauf des Abwassers über das Pumpenaggregat erfolgt, darin, dass die an den Auslass der Pumpenkammer angeschlossene Druckleitung, über die im ausgeschalteten Zustand des Pumpenaggregats der Abwasserzulauf erfolgt, ebenfalls schräg derart liegt, dass für das Zulaufende Abwasser ein Gefälle in dieser Druckleitung besteht. Hierdurch wird die Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung erhöht und die Gefahr einer Verstopfung verringert.

[0008] Die Erweiterung erstreckt sich in radialer Richtung über eine Behälterwandung des Hauptsammelraumes hinaus. Durch die Erweiterung ist die Bodenfläche vergrößert. Die Erweiterung dient in erster Linie als Grundfläche zur Anordnung und insbesondere zur Montage von weiteren Komponenten der Abwasserhebeanlage wie beispielsweise einem Feststofftrennbehälter

und/ oder dem Pumpenaggregat, so dass für diese Komponenten kein weiterer Bauraum seitlich neben dem Sammelbehälter notwendig ist. Vielmehr können diese Komponenten auf der zumindest einen Erweiterung, d.h. vor dem Hauptsammelraum angeordnet sein bzw. werden, so dass Sammelbehälter und Komponenten eine kompakte Einheit bilden. So kann der Aufbau der Hebeanlage weitgehend werksseitig erfolgen und die Installation am Betriebsort ist schnell und einfach. Darüber hinaus hat die Montage des Pumpenaggregats auf der Erweiterung den Vorteil, dass diese trocken stehen und nicht als Tauchpumpen ausgeführt werden müssen, wodurch deren konstruktiver Aufbau erheblich einfacher ausfallen kann. Schließlich muss das Pumpenaggregat auch nicht unbedingt selbstansaugend sein, weil das Laufrad bei entsprechend gefülltem Sammelbehälter stets unterhalb des Füllstands liegt.

[0009] Idealerweise bildet der Auslass den höchsten Punkt des Pumpengehäuses respektive der Pumpenkammer. Es ist somit gewährleistet, dass die Luft aus der Pumpenkammer nahezu vollständig entweicht, so dass die Pumpenkammer stets vollständig mit Wasser gefüllt ist.

[0010] Die Längsachse des Pumpenaggregats kann beispielsweise weniger als 10°, insbesondere weniger als 5°, vorzugsweise zwischen 2 und 4° gegenüber der Vertikalen gekippt sein. Diese vergleichsweise geringe Verkippung genügt, um einen wirksamen Entlüftungseffekt zu erreichen, ohne dass es zu einer schädigenden einseitigen Belastung der Lager des Pumpenaggregats kommt.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante kann die Abwasserhebeanlage zumindest einen mit einem Zulauf verbundenen Feststofftrennbehälter umfassen, der mit dem Auslass des Pumpenaggregats verbunden ist, so dass über den Zulauf an kommendes Abwasser durch den Feststofftrennbehälter und danach über das Pumpenaggregat in seinem abgeschalteten Zustand in den Sammelbehälter fließt. Bei dieser Ausführungsvariante erfolgt folglich das Befüllen des Sammelbehälters über das Pumpenaggregat und die Öffnung in der Erweiterung, wobei das Abwasser zuvor über den Feststofftrennbehälter gefiltert wird, so dass grobe oder faserige Feststoffpartikel weitestgehend nicht in den Sammelbehälter gelangen.

[0012] Durch das Befüllen des Sammelbehälters über das Pumpenaggregat kann auf eine zusätzliche Öffnung zur Einleitung des Abwassers verzichtet werden. Ferner hat diese Konstruktion den Vorteil, dass im Betrieb des Pumpenaggregats der mit diesem verbundene Feststofftrennbehälter gereinigt wird. Hierzu wird das Abwasser über den Feststofftrennbehälter in eine Druckleitung gepumpt, von wo es dann in die Kanalisation fließt. Ein Rückschlagventil, beispielsweise in Gestalt eines aufschwimmenden Kugelventils, das am zulaufseitigen Eingang eines der Feststofftrennbehälter angeordnet sein kann, verschließt während des Hebevorgangs des Pumpenaggregats den Feststofftrennbehälter, so dass das

Abwasser nicht in den Zulauf gedrückt wird.

[0013] Die erfindungsgemäße Hebeanlage kann in einer Ausführungsvariante zwei Pumpenaggregate umfassen, wobei die Erweiterung dann zwei Öffnungen aufweist, oberhalb welcher die Erweiterung jeweils eines der Pumpenaggregate trägt und unterhalb welcher jeweils ein Raumbereiche liegt, von dem im Betrieb des jeweiligen Pumpenaggregats Abwasser abgesaugt wird. Es sind dann die Längsachsen beider Pumpenaggregate gegenüber der Vertikalen gekippt und der Auslass beider Pumpenaggregate liegt jeweils im höher gelegenen Teil des jeweiligen Pumpengehäuses. Solche Hebeanlagen sind für Fälle, in denen der Zufluss zur Hebeanlage während des normalen Betriebs nicht unterbrochen werden darf. Das zweite Pumpenaggregat sollte dabei mit gleicher Leistungsfähigkeit ausgerüstet sein, um das erste Pumpenaggregat, zumindest zeitweise, vollständig ersetzen zu können. Der gewöhnliche Betrieb der beiden Pumpenaggregate erfolgt dann wechselweise, d.h. dass entweder das eine Pumpenaggregat oder das andere Pumpenaggregat in Betrieb gehen.

[0014] Vorzugsweise ist die Öffnung oder sind die beiden Öffnungen in der Behälterdecke von einer bzw. jeweils einer ringförmigen Montagefläche zum Montieren eines Pumpenaggregats oder eines Saugrohres umgeben. Unter der oder jeder der Öffnungen liegt dann der bzw. einer der Raumbereiche.

[0015] Geeigneterweise handelt es sich bei der Montagefläche um einen Montageflansch. Die Montage eines Pumpenaggregats oder Saugrohres kann direkt auf der Montagefläche erfolgen. Es besteht aber auch die Möglichkeit einen Zwischenring (Adapterflansch) auf die Montagefläche zu montieren auf den dann das Pumpenaggregat oder Saugrohr montiert wird. Dies ermöglicht eine hohe Montageflexibilität, insbesondere wenn Pumpenaggregat oder Saugrohr in Bezug zum Behälter gekippt angeordnet werden sollen. Ferner muss keine Anpassung an der Montagefläche und dem Pumpenaggregat oder dem Saugrohr erfolgen, wenn eine der zu montierenden Komponenten baulich geändert wird.

[0016] Die Montagefläche kann grundsätzlich in einer Horizontalebene liegen. Um dann dennoch eine gekippte Anordnung des oder der Pumpenaggregate zu erreichen, kann der Zwischenring verwendet werden, der einen keilförmigen Querschnitt aufweist und zwischen dem Pumpengehäuse und Montageflansch angeordnet wird. Es ist aber vorteilhaft, wenn die Montagefläche in einer Ebene liegt, die gegenüber einer Horizontalebene gekippt ist, insbesondere in Richtung vom Hauptsammelraum weg nach unten gekippt ist. Beides bewirkt, dass ein mit seinem den Einlass umgebenden Pumpengehäuseflansch auf die Montagefläche mittelbar oder unmittelbar montiertes Pumpenaggregat nicht lotrecht steht, sondern in Richtung vom Hauptsammelraum weg leicht gekippt ist. Die Radialrichtung, in die sich der Auslass aus der Pumpenkammer erstreckt, liegt dann parallel zum Gefälle der Montagefläche.

[0017] Beispielsweise kann/ können die Montageflä-

che(n) um weniger als 10°, insbesondere weniger als 5°, vorzugsweise zwischen 2 und 4° gegenüber der Horizontalebene gekippt sein, um eine entsprechende Verkipfung der Längsachse des oder der Pumpenaggregates zu erreichen.

[0018] Abwässer sind heutzutage zunehmend mit Ölen und Fetten belastet und werden daher in der Hebeanlage mit gesammelt. Insbesondere bei Einsätzen von Hebeanlagen bei Gaststätten, Tankstellen, Waschstraßen oder Autowerkstätten kommt häufig stark Mineralöl behaftetes Abwasser vor. Die Öle und Fette schwimmen zunächst an der Wasseroberfläche und werden deshalb schlecht vom Pumpensog mitgerissen. Mit der Zeit verhärten die Öle und Fette, verbinden sich mit anderen Feststoffpartikeln, verklumpen und verkleben sogar mit der Behälterwand. Dies ist besonders im Bereich der Erweiterung nachteilig.

[0019] In die Erweiterung können die Öle und Fette dann gelangen, wenn gehobenes Restabwasser, das die geodätische Höhe noch nicht passiert hat, beim Abschalten des pumpenden Pumpenaggregats aus der Druckleitung in den Sammelbehälter zurückläuft. Erheblich problematischer ist es aber, wenn die Einleitung des Abwassers in den Sammelbehälter durch die Erweiterung erfolgt, beispielsweise über ein auf der Erweiterung montiertes Pumpenaggregat. Die die Erweiterung nach oben begrenzende Behälterdecke ist nach dem Stand der Technik eben ausgebildet.

[0020] Durch den hydrostatischen Druck, den das gesammelte Abwasser in der Erweiterung auf die Öle und Fette ausübt, werden diese gegen die Unterseite der Behälterdecke der Erweiterung gedrückt und neigen dadurch besonders zum Anhaften. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die Öle und Fette mit der Zeit fest werden, verklumpen und insbesondere mit anderen Feststoffen verkleben. Es besteht somit ein erhöhtes Risiko, dass diese so gebildeten Feststoffklumpen sich an der Behälterdecke festsetzen und dort zu Verkrustungen führen, die bei einem nächsten Abpumpvorgang auch nicht heraus gefördert werden können. Dadurch verengen sich die Absaugöffnungen in der Erweiterung und es sind kürzere Wartungsintervalle zur Reinigung vorzusehen, wobei die Reinigung um so schwerer ist, je länger die Öle und Fette im Behälter geblieben sind.

[0021] Um dies zu vermeiden kann die Unterseite der Behälterdecke des Sammelbehälters der zumindest einen Erweiterung zumindest abschnittsweise eine Schräge in Richtung zum Hauptsammelraum hin nach oben aufweisen. Hierdurch wird erreicht, dass in der Erweiterung aufschwimmende Öle und Fette an der Behälterdecke entlang in Richtung Hauptsammelraum gleiten und letztendlich dort hinein münden. Somit wird das Risiko ihres Festklebens an der Behälterdecke der Erweiterung minimiert.

[0022] Die Schräge hat vorzugsweise einen Neigungswinkel zwischen 3° und 8°. Dies genügt, um ein Aufsteigen der Öle und Fette in den Hauptsammelraum zu gewährleisten und verleiht dem Sammelbehälter nachwie-

vor eine kompakte Bauform, so dass weitere Komponenten der Hebeanlage auf der Erweiterung montiert werden können.

[0023] Es ist von Vorteil, wenn die Oberseite der Behälterdecke der Erweiterung zumindest abschnittsweise ein Gefälle in Richtung vom Hauptsammelraum weg aufweist. Hierdurch wird vermieden, dass sich Wasser auf der Erweiterung sammelt. Denn dies könnte beispielsweise dann passieren, wenn Regenwasser in den Schacht eintritt, in dem der Sammelbehälter respektive die Abwasserhebeanlage aufgestellt ist. Derartige Schächte besitzen in der Regel einen gegenüber der Aufstellfläche der Hebeanlage tieferen Sammelraum, in dem eine Entwässerungspumpe angeordnet ist, um Regenwasser aus dem Schacht zu entfernen. Dass Wasser von der Behälteroberseite aufgrund des Gefälles abläuft, reduziert zudem die Gefahr des Ausrutschens einer Person, die zu Wartungszwecken die Erweiterung begehen muss. Um diese Gefahr noch weiter zu reduzieren, kann die Behälteroberseite der Erweiterung eine rutschfeste, insbesondere raue Oberfläche aufweisen, die beim Besteigen der Erweiterung einen festen Halt unter den Füßen gewährleistet.

[0024] Idealerweise verlaufen die Oberseite der Behälterdecke der Erweiterung und die Montagefläche(n) im Wesentlichen parallel, so dass ein Gefälle der Decke der Erweiterung automatisch dazu führt, dass auch die Montagefläche(n) ein Gefälle besitzt/ besitzen. Hierdurch wird erreicht, dass die Wandstärke der Behälterdecke in Erstreckungsrichtung des Gefälles gleich bleibt, wodurch Material und in der Folge Gewicht am Sammelbehälter eingespart wird.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist im Behälterboden zumindest eine längliche Vertiefung ausgebildet, die in Richtung des Raumbereichs abfällt, wo sie einen Tiefbereich des Behälterbodens im hinteren Bereich der Erweiterung bildet. Der Behälterboden hat somit eine von einer Ebene abweichende Oberfläche, die den Grund des Behälters bildet. Dieser Grund besitzt durch die Vertiefung ein Tiefenrelief. Die Vertiefung sorgt zum einen dafür, dass Feststoffpartikel zum Tiefbereich rutschen, von wo sie wirkungsvoll abgesaugt werden können. Ferner bewirkt die Vertiefung eine Strömungsoptimierung, die für eine bessere Mitnahme der Feststoffpartikel beim Absaugen des Abwassers sorgt. Auf diese Weise führt jeder Betrieb des Pumpenaggregats zu einem automatischen Reinigungseffekt am Behälterboden.

[0026] Vorzugsweise kann diese optimierte Behälterbodengeometrie auch bei einer Abwasserhebeanlage mit zwei Pumpenaggregaten verwendet werden. Hier ist es dann von Vorteil, wenn im Behälterboden zwei längliche Vertiefungen ausgebildet sind, die sich abfallend zu jeweils einem eigenen Tiefbereich im hinteren Bereich der Erweiterung hin erstrecken, wobei über den Tiefbereichen jeweils ein Raumbereich zum bestimmungsmaßen Absaugen des Abwassers liegt. Der Endbereich einer jeden Vertiefung, d.h. der entsprechende Tiefbe-

reich, liegt dann direkt unterhalb einer der zwei Öffnungen. Somit liegt auch der Saugmund eines auf die eine oder andere Montagefläche montierten Pumpenaggregats oder der Mündungsbereich eines auf die eine oder andere Montagefläche montierten Saugrohres direkt über einem Tiefbereich oder ist zumindest darauf gerichtet, so dass das Abwasser direkt vom Behälterboden abgesaugt werden kann.

[0027] Idealerweise liegt zwischen den Vertiefungen eine Anhöhe, insbesondere eine längliche Anhöhe, die eine räumliche Trennung der Vertiefungen bewirkt, insbesondere der Strömungsführung dient. Vorzugsweise erstreckt sich die Anhöhe längs der beiden Vertiefungen.

[0028] Die länglichen Vertiefungen sind somit jeweils auf einen eigenen Absaugbereich gerichtet, so dass die Hauptströmung im Behälter während eines Abpumpvorgangs entlang einer der Vertiefungen verläuft. Hierdurch wird in jeder der Vertiefungen ein automatischer Reinigungseffekt erreicht. Die Anhöhe verhindert, dass sich eine strömungsberuhigte oder gar strömungstote Zone am Behälterboden zwischen den beiden Raumbereichen/Absaugbereichen sowie im Zwischenbereich längs der beiden Vertiefungen ausbildet.

[0029] Durch die längliche Erstreckung der Vertiefungen mit Gefälle werden die aufgrund ihres Eigengewichts zu Boden fallenden Feststoffpartikel weitestgehend in Richtung des Gefälles geleitet und dabei quasi geführt. Dadurch, dass die Vertiefungen in jeweils einem eigenen Tiefbereich münden anstelle einer gemeinsamen Tiefebene am Fuße eines Gefälles können die innerhalb einer der Vertiefungen sedimentierten Feststoffpartikel besser durch den Sog beim Heben des Abwassers aus Richtung des entsprechenden Raumbereichs erfasst und mit der Strömung mitgerissen werden, da sie sich im Abwasser gezielt am Grund des jeweiligen Raumbereichs ansammeln.

[0030] Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass der Sammelbehälter auch zwei Erweiterungen aufweisen kann, die sich in unterschiedliche Richtungen erstrecken können. Alle zuvor und nachfolgend genannten Merkmale treffen dann auf jede dieser Erweiterungen sinngemäß mit der Maßgabe zu. So bilden beispielsweise die beiden Raumbereiche jeweils einen eigenen hinteren Bereich in einer der beiden Erweiterungen.

[0031] Gemäß einer Ausführungsvariante können die Vertiefungen nebeneinander liegen, so dass auch die Anhöhe eine im Wesentlichen längliche Anhöhe ist. Dabei können sich die Vertiefungen im Wesentlichen parallel zueinander erstrecken, insbesondere die Gefälle in dieselbe Richtung haben. Gemäß einer anderen Variante können die Vertiefungen aber auch divergieren und folglich eine V-Form beschreiben. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante können die Gefälle in verschiedene, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen verlaufen. Dabei können die Vertiefungen ebenfalls etwa parallel liegen, diametral gegenüber oder aber versetzt diametral gegenüberliegen, so dass sie eine I, Z oder S Form beschreiben.

[0032] Das Gefälle der Vertiefung oder Vertiefungen kann in Längsrichtung zu den Tiefbereichen beispielsweise weniger als 16° betragen. Dieses geringe Gefälle genügt, um abgesetzte Schmutzartikel mit der Strömung aufzunehmen oder mitzureißen. Zum anderen wird dadurch erreicht, dass der Sammelbehälter trotz der Erhöhung der Bodenfläche auf einer Seite baulich nicht viel höher ausfallen muss und gleichzeitig ein großes Behältervolumen verbleibt.

[0033] Es sei ferner angemerkt, dass das Gefälle entlang der Grundlinie der Vertiefung oder Vertiefungen nicht unbedingt konstant sein muss. Es ist vielmehr von Vorteil, wenn die Vertiefung(en) in Längsrichtung Abschnitte unterschiedlicher Steigung aufweisen. Dies ist vor allem im Hinblick darauf von Bedeutung, wenn Feststoffpartikel enthaltendes Abwasser aus der Absaugrichtung in den Sammelbehälter strömt. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn das fördernde Pumpenaggregat ausgeschaltet wird und Abwasser aus den abführenden Rohrleitungen zurückfließt, so dass die Feststoffpartikel die Vertiefung "hoch" geschwemmt werden. Beispielsweise kann in dem Gefälle der Vertiefungen ein Bereich, beispielsweise ein mittlerer Bereich ausgebildet sein, der eine höhere Steigung als der oder die übrigen Bereiche aufweist. Ein solcher Bereich bewirkt eine Partikeltrennung, wenn die entsprechende Vertiefung aus Richtung des Raumbereichs überströmt wird. Je nach Grad der Steilheit des Bereichs kann erreicht werden, dass Partikel bis zu einem bestimmten Gewicht unterhalb des Bereichs bleiben, d.h. den Bereich höherer Steigung nicht überwinden. Beispielsweise kann die Steigung eines Bereichs, insbesondere eines mittleren Bereichs, das zweie- oder dreifache der Steigung eines oberen oder unteren Bereichs aufweisen.

[0034] Insgesamt verbessert die erfindungsgemäße Relieffierung des Bodengrundes die Strömung innerhalb des Behälters, indem die Vertiefung oder jeweilige Vertiefung beim Absaugen des Abwassers aus dem an ihrem Ende gelegenen Raumbereich wie ein Bachbett wirkt. Dies begünstigt die Aufnahme abgesetzter Partikel vom Boden in die Saugströmung und optimiert den Selbstantreinigungseffekt beim Heben des Abwassers.

[0035] Durch die Anhöhe zwischen den beiden Vertiefungen werden Ablagerungen in diesem Bereich reduziert. Sie rutschen von sich aus zur Grundlinie einer der Vertiefungen und idealerweise weiter zu deren Tiefenbereich oder werden aufgrund der exponierten Lage sowohl im Betrieb des einen als auch des anderen Pumpenaggregats mitgerissen.

[0036] Das Pumpenaggregat oder die Pumpenaggregate kann/ können in oder an dem Sammelbehälter oder auch extern zu diesem angeordnet sein, so dass entweder der Saugmund des/ der Pumpenaggregats oder -aggregate oberhalb des bzw. der Raumbereiche liegt oder die Eingangsöffnung eines Saugrohres oberhalb der bzw. des Raumbereiches liegt, wobei letzteres dann mit dem Saugstutzen eines extern angeordneten Pumpenaggregats verbunden ist. Eine Vertiefung erstreckt sich

dann also in eine Richtung, aus der ein Pumpenaggregat das im Sammelbehälter befindliche Abwasser absaugt.

[0037] Die Vertiefung ist oder die Vertiefungen sind idealerweise einem natürlichen, flachen Seegrund nachgebildet, so dass sie nicht nur in Längsrichtung sondern auch quer hierzu, d.h. zu den Seiten ein Gefälle in Richtung einer sich in Längsrichtung erstreckenden Grundlinie besitzen. Dabei ist die Grundlinie diejenige Linie, die im Querschnitt betrachtet, tiefsten Punkte der Vertiefung miteinander verbindet. Zu den Seiten der Grundlinie steigt der Boden der Vertiefung und folglich die Bodenfläche an. Dies veranschaulicht, dass der Behälterboden folglich nicht nur in zumindest eine Richtung, nämlich der Erstreckungsrichtung der Grundlinie, ein Gefälle aufweist, sondern insgesamt uneben ist. Die Vertiefung(en) besitzt/ besitzen demgemäß einen höher gelegenen Anfangsbereich und einen diesbezüglich tiefer liegenden Endbereich. In Bezug zum Anfang wird die Vertiefung bzw. werden die Vertiefungen immer tiefer, insbesondere stetig, um Strömungsschatten zu vermeiden.

[0038] Vorzugsweise liegen die beiden Tiefbereiche auf demselben Niveau. So können sie insbesondere jeweils dem tiefsten Punkt des Behälterbodens entsprechen. Der Behälterboden ist im Übrigen tiefpunktlos ausgeführt, so dass außerhalb der Tiefbereiche am Ende der Vertiefungen kein weiterer Tiefbereich liegt, insbesondere kein solcher Tiefbereich in einem etwaigen Standfuss vorhanden ist. Somit ist gewährleistet, dass sich an keiner anderen Stelle als am Ende der Vertiefungen respektive am Grund der Raumbereiche Ablagerungen bilden können.

[0039] Die Form der Vertiefungen entspricht idealerweise zumindest unterhalb eines bestimmten Niveaus in der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie im Wesentlichen der Silhouette eines Pantoffels, einer Niere oder eines Keimlings. Hierdurch wird eine Saugströmung durch eine der Vertiefungen optimal geführt. Insbesondere kann eine erste Tiefenlinie auf einem ersten Niveau die Außenform eines Keimlings beschreiben, d.h. einem keimenden Samen entsprechen, eine zweite Tiefenlinie auf einem zweiten Niveau, das höher als das erste Niveau ist, die Außenform einer Niere oder Kidneybohne beschreiben, und eine dritte Tiefenlinie auf einem dritten Niveau, das höher als das zweite Niveau ist, die Außenform eines Pantoffels beschreiben. Mit zunehmender Höhe werden die Vertiefungen im Behältergrund folglich breiter und wirken somit wie ein Trichter. Dies bedeutet, dass die Vertiefungen zumindest oberhalb eines bestimmten Niveaus zwischen dem zweiten und dritten Niveau in Erstreckungsrichtung abwärts zunehmend schmäler werden. Dies hat den Effekt, dass Partikel, die sich im erhöhten Bereich des Sammelbehälters niederschlagen, besser angesaugt werden.

[0040] Dabei ist es von Vorteil, wenn die Vertiefungen "Rücken-an-Rücken" liegen. Dies bedeutet, dass die Grundlinie der Vertiefungen jeweils bogenförmig verläuft, insbesondere vom Behältersammelraum zum Absaugbereich verläuft. Da der Sog aufgrund der hydrau-

lischen Rückwirkung des Laufrads eines Pumpenaggregats eine zirkulierende Strömung ist, wirkt sich diese Geometrie ebenfalls günstig auf die Strömung aus und verstärkt die Saugwirkung am dem jeweiligen Raumbereich gegenüberliegende Ende der entsprechenden Vertiefung, d.h. an der Behälterrückseite.

[0041] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante gehen die Vertiefungen oberhalb eines bestimmten Niveaus in einander über. Dies hat den Vorteil, dass sich eine Saugströmung, die sich beim Absaugen des Abwassers aus dem einen Raumbereich entlang der zu diesem Raumbereich führenden einen Vertiefung ausbildet, auch im Bereich oberhalb des genannten Niveaus am Boden der anderen Vertiefung bemerkbar macht und dort sedimentierte Feststoffpartikel mitnimmt.

[0042] Um einen Übergang der beiden Vertiefungen oberhalb des bestimmten Niveaus zu erreichen, kann die Anhöhe ein lokales Minimum, insbesondere im Bereich des unteren Drittels ihrer Längserstreckung aufweisen.

Dies bedeutet, dass die Anhöhe ausgehend von einer das Niveau definierenden Minimalhöhe zu den gegenüberliegenden Endbereichen der Vertiefungen hin ansteigt. Während die Vertiefungen aber zu den Tiefbereichen hin abfallen, bedeutet dies, dass der Höhenunterschied zwischen der Grundlinie der Vertiefungen zu ei-

nem die im Querschnitt höchsten Punkte der Anhöhe verbindenden Höhenzug immer größer wird. Hierdurch steigt auch das Gefälle von der Anhöhe zum Grund der Vertiefungen, je näher die Anhöhe an den Raumbereichen gelegen ist, so dass im Bereich zwischen den beiden Tiefbereichen ein stärkeres Gefälle in Richtung der Tiefbereiche vorliegt, als die Anhöhe in ihrem übrigen Bereich zur Grundlinie der Vertiefungen aufweist. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass der Bodenbereich im

Behälter zwischen den beiden Raumbereichen, aus denen abgesaugt wird, einen strömungsruhigeren Bereich bildet, als er sonst auf Anhöhe vorliegt. Durch das stärkere Gefälle wird ebenfalls die Gefahr von Ablagerungen reduziert.

[0043] Das zuvor genannte Niveau, oberhalb welchem die beiden Vertiefungen ineinander übergehen entspricht der genannten Minimalhöhe der Anhöhe. Vorzugsweise vereinigen sich die Vertiefungen oberhalb der Minimalhöhe zu einer Gesamtvertiefung, deren Form in

der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie im Wesentlichen einem Schmetterling entspricht. Das bedeutet, dass die höchsten Bereiche der Bodengeometrie an beiden Enden der Längserstreckung der Anhöhe zwischen den Vertiefungen liegen. An ebendiesen Stellen ist so-

wohl bei einer Saugströmung aus Richtung des einen Raumbereichs als auch bei einer solchen aus Richtung des anderen Raumbereichs in besonderem Maße die Gefahr von Ablagerungen gegeben. Diese Gefahr wird durch die erhöhten Bereiche endseits der Anhöhe minimiert. Zudem bedeutet die Schmetterlingsform, dass die Anhöhe zu den Enden ihrer Längserstreckung hin breiter wird, so dass auf ebendieser breiten Fläche die Möglichkeit von Ablagerungen reduziert wird. Insbesondere wer-

den sich ablagernde Partikel, soweit sie nicht durch das Gefälle der Vertiefungen zu einem der Tiefbereiche rutschen, durch die eine oder andere Saugströmung erfasst und abtransportiert.

[0044] Um die Gefahr von Ablagerungen weiter zu reduzieren, ist vorgesehen, dass der Behälterboden beidseits der Anhöhe von jedem Punkt in Richtung des jeweiligen Tiefbereichs abfällt. Dies bedeutet, dass jenseits der Anhöhe zwischen jedem Punkt der Bodenfläche und dem auf dieser Seite der Anhöhe liegenden Tiefbereich ein Gefälle ist, so das Feststoffpartikel bereits aufgrund ihres Eigengewichts zum tiefsten Punkt rutschen und von dort abgesaugt werden können. Ferner wird dadurch vollständig vermieden, dass der Behälterboden Totzonen, d.h. Bereiche fehlender Strömung aufweist, in denen sich Sediment ablagern würde. Es gibt in dieser Ausführungsvariante folglich keinen ebenflächigen Bereich am Behältergrund. Innenkanten sind idealerweise durch Innenrundungen gebildet, die die Strömung führen und somit keine Ablagerungsmöglichkeit für Sediment bilden.

[0045] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante weist die Erweiterung Ausbuchtungen in radialer Richtung auf, die durch sich um die Raumbereiche herum erstreckende Abschnitte der Behälterwandung der Erweiterung gebildet sind. Die Raumbereiche, aus denen abgesaugt wird, liegen somit zumindest teilweise geschützt in diesen Ausbuchtungen ein. Dies bewirkt, dass sich eine gerichtete Saugströmung in Richtung des Hauptsammelraumes entwickeln kann.

[0046] Vorzugsweise sind die Ausbuchtungen teilkreiszylindrisch, so dass sich die Abschnitte der Behälterwandung bogenförmig um die Raumbereiche, insbesondere um die Montagefläche herum erstrecken. Es liegen somit keine Ecken und Knicke in der Behälterwand vor, wodurch auch keine strömungsberuhigten Ecken bodenseitig der Behälterwand bestehen, in denen sich Ablagerungen bilden könnten. Ferner führt die teilkreiszylindrische Form der Ausbuchtungen die zirkulare Saugströmung, so dass der hydraulische Wirkungsgrad verbessert wird. Denn im Falle eines das Abwasser aus dem Saugraumbereich absaugendes Pumpenaggregats erzeugt dieses im Saugraumbereich aufgrund des sich drehenden Laufrades einen Wirbel. Der bogenförmige Abschnitt der Behälterwandung um die Montagefläche herum, d.h. um den Saugraumbereich herum, folgt somit dieser auf Kreisbahnen verlaufenden Strömung, so dass die Behälterwandung nur einen minimalen hydraulischen Widerstand bildet, jedenfalls gegenüber einer Behälterform, bei der zwei rechtwinklig zueinander liegenden Behälterwandungen um den Saugraumbereich verlaufen. Schließlich haben die Ausbuchtungen den Vorteil, dass zumindest ein Teil der Raumbereiche gegenüber dem jeweils anderen Raumbereich geschützt ist, so dass in einen der Raumbereiche ein- oder rückfließendes Abwasser nicht unmittelbar in den anderen Raumbereich gelangt.

[0047] Vorzugsweise ist der Sammelbehälter symme-

trisch bezüglich einer Vertikalebene insbesondere durch die Anhöhe aufgebaut, so dass sich die Vertiefungen symmetrisch gegenüberliegen und die Tiefenbereiche auf demselben Tiefenniveau befinden. Dabei können die beiden Vertiefungen beispielsweise V-förmig zueinander liegen. Dies bedeutet, dass sich die Vertiefungen in unterschiedliche Richtungen, aber von derselben Seite vom Hauptsammelraum weg erstrecken und zwischen den Erstreckungsrichtungen ein Winkel liegt. Hierdurch wird eine besonders kompakte Bauform für die Abwasserhebeanlage erreicht. Es sind jedoch auch andere Geometrien möglich.

[0048] So kann der Sammelbehälter beispielsweise bodenseitig zwei Erweiterungen aufweisen, wobei am Ende jeder der Erweiterungen jeweils einer der Raumbereiche liegt, zu denen sich eine der beiden länglichen Vertiefungen mit Tiefenbereich am Ende erstreckt. Beispielsweise kann die zweite Erweiterung auf der der ersten Erweiterung abgewandten Seite des Sammelbehälters liegen, die sich dann vorzugsweise in die der ersten Erweiterung entgegengesetzten Richtung erstreckt. Bei dieser Variante ist dann vorgesehen, dass jede der beiden Erweiterungen jeweils eine Öffnung mit einer diese umgebenden Montagefläche zur Montage eines Pumpenaggregats oder Saugrohrs aufweist. Auf diese Weise kann ein im Wesentlichen Z- oder S-förmiger Verlauf der Vertiefungen realisiert werden.

[0049] Der Sammelbehälter kann aus Kunststoff hergestellt sein, beispielsweise aus Polyethylen (PE). Er besitzt damit ein vergleichsweise geringes Gewicht. Er kann idealerweise durch Rotationssintern hergestellt sein, so dass er keine Bindenähte aufweist, die die Stabilität beeinträchtigen könnten. Das Rotationssintern ist dem Fachmann an sich bekannt.

[0050] Vorzugsweise besitzt der Behälterboden unterseitig angeformte Rippen zum Abstützen des Sammelbehälters auf einem Grund. Diese haben gegenüber herkömmlichen Stützfüßen den Vorteil, ein großes Gewicht aufnehmen zu können. Die Bodenfläche des Behälters kann ferner im Wesentlichen eben ausgebildet werden. Letzteres wäre bei Stützfüßen nur dann halbwegs möglich, wenn diese nicht hohl sondern massiv beispielsweise aus Kunststoff herstellt wären. Dies ist durch Rotationssintern jedoch nicht möglich. Ferner würden sich aufgrund von Schwindungseffekten, die umso größer sind, je dicker der Kunststoff ist, Senken im Bereich der Stützfüße ergeben, die wiederum Ablagerungen aufnehmen würden.

[0051] Durch die Verwendung von Rippen kann sich der gesamte Behälterboden stabil auf dem Grund abstützen, ohne dass es zu einem "Durchhängen" des Behälterbodens kommt. Diese Gefahr bestände bei weit voneinander beabstandeten Stützfüßen. Aufgrund der durch die Rippen erhaltenen Standstabilität kann der Behälterboden ferner dünner ausfallen, als bei vergleichbaren Sammelbehältern mit Stützfüßen, wodurch Material und Gewicht eingespart wird.

[0052] Vorzugsweise erstrecken sich die Rippen in

Richtung der Erweiterung, idealerweise zwischen am Behälter vorgesehenen Hebeösen. Dies hat den Vorteil, dass eine besonders hohe Biegesteifigkeit in Richtung vom Hauptsammelraum zur Erweiterung vorliegt. Diese ist erforderlich um ein Durchbrechen des Behälters, insbesondere des Behälterbodens zu vermeiden, wenn der Sammelbehälter mitsamt montierter Pumpenaggregate und ggf. gefüllt oder teilgefüllt an den Hebeösen aus einem Schacht gehoben oder herabgelassen wird. Würden die Rippen quer zur Erstreckungsrichtung der Erweiterung liegen, fehlte es an einer Längsstabilisierung. Es bestände dann die Gefahr, dass der Sammelbehälter aufgrund des Pumpengewichts am Ende der Erweiterung und des Gewichts des Hauptsammelraums im Bereich zwischen Hauptsammelraum und Pumpenaggregaten bricht.

[0053] In Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsvariante mit zwei Raumbereichen, zwei Öffnungen und zwei Pumpenaggregaten, können ferner auch zwei Feststofftrennbehälter mit dem Zulauf verbunden sein, deren jeweilige Auslassseite mit einem der Pumpenaggregate verbunden ist, so dass über den Zulauf an kommendes Abwasser durch beide Feststofftrennbehälter und anschließend über beide Pumpenaggregate in den Sammelbehälterraum hinein fließt, sofern keines der Pumpenaggregate in Betrieb ist. Im Betrieb eines der Pumpenaggregate wird dagegen das Abwasser durch den jeweils angeschlossenen Feststofftrennbehälter in die Kanalisation befördert. Neu an kommendes Abwasser wird dann nur über den anderen Feststofftrennbehälter und das zweite Pumpenaggregat in den Sammelbehälter geleitet.

[0054] Es sei deshalb verdeutlicht, dass die beiden Pumpenaggregate oder Saugrohre nicht unbedingt gleichzeitig in Betrieb sein müssen, um etwa eine größere Wassermenge pro Minute aus dem Sammelbehälter zu pumpen. Vielmehr werden die Pumpenaggregate oder Saugrohre vorzugsweise abwechselnd betrieben. Damit ist zum einen eine Redundanz realisiert. So kann das eine Pumpenaggregat die Funktion der Hebeanlage aufrechterhalten, wenn das andere Pumpenaggregat defekt sein sollte. Der abwechselnde Pumpbetrieb ermöglicht ferner, dass Abwasser über das eine Pumpenaggregat oder Saugrohr in den Sammelbehälter eingeleitet werden kann, während das andere Pumpenaggregat oder Saugrohr Abwasser aus dem Behälter hebt.

[0055] Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Sammelbehälters und der Abwasserhebeanlage werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1: Perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Abwassersammelbehälters
- Figur 2: Ansicht des Abwassersammelbehälters gemäß Figur 1 von unten
- Figur 3: Tiefenrelief im Boden Abwassersammelbehälter nach Figur 1

- Figur 4a-4f: verschiedene vertikale Querschnitte durch den Abwassersammelbehälter nach Figur 2 gemäß Schnittlinien A1-A1 bis A6-A6 quer zur Längserstreckung der Vertiefungen
- Figur 5: Perspektivische Schnittansicht durch den Abwassersammelbehälter nach Figur 2 gemäß Schnittlinie C-C in Richtung des Gefälles einer Vertiefungen
- Figur 6: Perspektivische Schnittansicht durch den Abwassersammelbehälter nach Figur 2 gemäß Schnittlinie B-B in entlang der Symmetrieebene
- Figur 7: Perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Abwasserhebeanlage mit Abwassersammelbehälter gemäß Figur 1

[0056] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Abwassersammelbehälter 4 für eine Abwasserhebeanlage 1, wie sie beispielhaft in Figur 6 gezeigt ist. Der Sammelbehälter 4 weist einen Hauptsammelraum 11, der bodenseitig zu drei Seiten erweitert ist. Die so gebildete Erweiterung 7 umfasst einen Hauptflügel 30 und zwei seitlich dazu liegende Nebenflügel 26, deren Raumvolumen ineinander sowie in den Hauptsammelraum übergeht. In einer nicht dargestellten Ausführungsvariante ist es auch möglich, dass der Haupt- 30 und Nebenflügel 26 jeweils eigenständige Erweiterungen sind, d.h. räumlich nicht ineinander übergehen oder zumindest die Behälterdecke der Flügel nicht ineinander übergeht. Der Hauptsammelraum 11 erstreckt sich turmartig von der Erweiterung 7 empor. Er besitzt eine im Wesentlichen zylindrische Behälterwandung 12, über die sich die Erweiterung 7 bodenseitig hinaus erstreckt. Die Seitenflügel 26 sind radial kürzer ausgebildet als an der zwischen ihnen liegende Hauptflügel 30 der Erweiterung 7. Im vertikalen Querschnitt durch die Erweiterung 7 betrachtet, ist der Sammelbehälter 4 L-förmig.

[0057] Die Seitenflügel 26 dienen an ihrer Oberseite zur Aufnahme einer Armatur oder eines Aggregats der Hebeanlage 1, beispielsweise eines Feststofftrennbehälters 3, siehe Figur 6" so dass für diese Komponenten 3, 5 kein weiterer Bauraum seitlich neben dem Sammelbehälter notwendig ist. Vielmehr können diese Komponenten 3, 5 auf der Erweiterung, d.h. vor oder neben dem Hauptsammelraum 11 angeordnet sein bzw. werden, so dass Sammelbehälter 4 und Komponenten 3, 5 eine kompakte Einheit bilden. So kann der Aufbau der Hebeanlage 1 weitgehend werkseitig erfolgen und die Installation am Betriebsort ist schnell und einfach. Darüber hinaus hat die Montage der Pumpenaggregate 5 auf der Erweiterung 7 den Vorteil, dass diese trocken stehen und nicht als Tauchpumpen ausgeführt werden müssen, wodurch deren konstruktiver Aufbau erheblich einfacher ausfallen kann. Schließlich müssen die Pumpenaggregate 5 auch nicht unbedingt selbstansaugend sein, weil das Laufrad bei entsprechend gefülltem Sammelbehälter

stets unterhalb des Füllstands liegt.

[0058] Der radial länger ausgebildete Hauptflügel 30 der Erweiterung 7 besitzt an seinem distalen Ende zwei Öffnungen 8, die jeweils von einer ringförmigen Montagefläche 10 zum Anschließen eines Pumpenaggregats 5 oder eines Saugrohrs umgeben sind. Bei den Montageflächen 10 handelt es sich um einen Montageflansch, an den unmittelbar ein entsprechender Pumpenflansch oder ein Rohrflansch montiert werden kann. In Umfangsrichtung der Montageflächen 10 sind äquidistant verteilte Vertiefungen in der Behälterdecke 20 vorhanden, in denen Muttern kraft- und insbesondere formschlüssig unverlierbar gehalten sind.

[0059] Die Öffnungen 8 sind hier beispielhaft kreisrund ausgebildet. Die ringförmige Montagefläche 10 bildet einen Kreisring. Es sind jedoch auch andere Geometrie der Öffnungen 8 und Montagefläche 10 möglich, je nachdem, welcher Anschluss für ein Pumpenaggregat oder Saugrohr benötigt wird. Beispielsweise kann die ringförmige Montagefläche 10 anstelle einer Kreisringform eine rechteckige Form aufweisen, insbesondere eine quadratische Form.

[0060] Der Abwassersammelbehälter 4 ist symmetrisch bezüglich einer Vertikalebene aufgebaut, die den Sammelbehälter 4 in einen rechten und einen linken Teil teilt. Die Seitenflügel 26, die Öffnungen 8 und die Montageflächen 10 liegen symmetrisch zu dieser Vertikalebene.

[0061] Der Abwassersammelbehälter 4 weist ferner Hebeösen 31 auf, mittels denen er in seinem mit den weiteren Komponenten und Aggregaten der Hebeanlage bestückten Zustand auf den Grund eines Schachts oder Pumpensumpfs herabgelassen und von diesem wieder gehoben werden kann. Zwei solche Hebeösen 31 sind an der Behälterdecke 33 des Hauptsammelraums 11 symmetrisch gegenüberliegend angeformt, eine dritte Hebeöse 31 ist oberseitig der Erweiterung 7, insbesondere des Hauptflügels 30 zwischen den Öffnungen 8 angeformt. Andere Positionen bzw. Anzahl sind ebenfalls denkbar.

[0062] In der Behälterwandung 12 des Hauptsammelraums 11 ist eine verschließbare Revisionsöffnung 18 vorhanden, die den Zugang zum Hauptsammelraum 11 zu Reinigungszwecken ermöglicht. Der Hauptsammelraum 11 ist nach oben hin durch eine Behälterdecke 33 begrenzt, in der ein nach oben vorstehendes Plateau 32 im Wesentlichen rechteckigen Querschnitts mit einer Montagefläche für einen Zulaufkasten 2 ausgebildet ist, siehe Figur 7.

[0063] Der Abwassersammelbehälter 4 besteht aus Kunststoff, hier beispielhaft aus Polyethylen (PE). Hierdurch ist er korrosionsbeständig und unempfindlich gegen chemisch aktive Abwässer. Er ist durch das an sich bekannte Rotationssintern, auch Rotationsschmelzverfahren genannt, hergestellt und bildet somit einen monolithischen Körper ohne Bindenähte, die die strukturelle Integrität beeinträchtigen können und somit eine Leckagegefahr bedingen. Er ist damit robust und mechanisch

besonders stabil.

[0064] Figur 2 zeigt die Unterseite 43 des Bodens 16 des erfindungsgemäßen Abwassersammelbehälters 4. An dieser sind mehrere Stützrippen 22 angeformt, mit denen sich der Sammelbehälter 4 auf einer Grundfläche abstützt. Diese haben gegenüber herkömmlichen Stützfüßen den Vorteil, ein großes Gewicht aufnehmen zu können. Durch die Verwendung von Rippen kann sich der gesamte Behälterboden stabil auf dem Grund abstützen, ohne dass es zu einem "Durchhängen" des Behälterbodens kommt. Diese Gefahr bestände bei weit voneinander beabstandeten Stützfüßen. Aufgrund der durch die Rippen erhaltenen Standstabilität kann der Behälterboden ferner dünner ausfallen, als bei vergleichbaren Sammelbehältern mit Stützfüßen, wodurch Material und Gewicht eingespart wird.

[0065] Die Rippen 22 erstrecken sich im mittleren Bereich des Sammelbehälters 4 parallel zueinander vom Hauptsammelraum 11 zum distalen Ende der Erweiterung 7 bzw. des Hauptflügels 30. Sie liegen zwischen den Hebeösen 31 und verstärken somit die Bodenstabilität im Hinblick auf eine Biegebeanspruchung. Dies verhindert ein Durchbrechen des Behälterbodens 16, wenn der Sammelbehälter 4 mitsamt montierter Pumpenaggregate 5 und ggf. gefüllt oder teilgefüllt an den Hebeösen 31 aus einem Schacht gehoben oder herabgelassen wird. Ferner liegt unter den Seitenflügeln 26 jeweils eine Rippe 22a, die sich in Richtung der jeweils benachbarten innen liegenden Rippe 22 erstreckt. Darüber hinaus stützt sich der Sammelbehälter 4 entlang seines Umfangs mit einer rippenartigen ausgebildeten Umfangskante 34 auf der Grundfläche ab. Diese Umfangskante 34 kann durchgehend sein oder in Abschnitte unterteilt sein, wie dies in Fig. 2 zu erkennen ist.

[0066] Figur 2 zeigt ferner verschiedene Schnittlinien. Sechs erste Schnittlinien A1-A1 bis A6-A6 deuten Horizontalschnitte des Sammelbehälters 4 an verschiedenen Stellen quer zur Symmetrieebene des Behälters bzw. zum Hauptflügel 30 an, die jeweils in den Figuren 4a bis 4f gezeigt sind. Eine zweite Schnittlinie B-B verläuft durch die Symmetrieebene des Sammelbehälters 4 und eine dritte Schnittlinie C-C ist hierzu parallel verschoben und deutet einen Horizontalschnitt des Sammelbehälters 4 entlang einer Rippe 22 und durch den Durchmesser einer Öffnungen 8 an. Die Schnittansicht entlang der zweiten Schnittlinie B-B ist in Figur 6, diejenige entlang der dritten Schnittlinie C-C in Figur 5 gezeigt.

[0067] Insgesamt ist in dem Behälterboden 16 ein Tiefenrelief ausgebildet. Figur 3 veranschaulicht die Topographie des Behältergrundes 39 in der Darstellung von Tiefenlinien (Höhenlinien für die Tiefe). Im Behälterboden 16 sind zwei längliche Vertiefungen 19 ausgebildet, um die zur Veranschaulichung gestrichelte Ellipsen in Figur 3 gezeichnet sind.

[0068] Die Vertiefungen 19 erstrecken sich zu jeweils einem eigenen Tiefbereich 9 hin. Sie gleichen einem natürlichen, flachen Seegrund, so dass sie nicht nur in Längsrichtung sondern auch quer hierzu, d.h. zu den Sei-

ten ein Gefälle in Richtung einer sich in Längsrichtung erstreckenden Grundlinie 21 besitzen. Dabei ist die Grundlinie 21 diejenige Linie, die die tiefsten Punkte aller Querschnitte durch die Vertiefung 19 miteinander verbindet. Zu den Seiten der Grundlinie 21 steigt der Boden der Vertiefung 19 an. Der Behältergrund 39 hat folglich nicht nur in zumindest eine Richtung, insbesondere in der Erstreckungsrichtung der Grundlinie 21 ein Gefälle, sondern ist insgesamt uneben. Die Vertiefungen 19 besitzen demgemäß einen höher gelegenen Anfangsbereich 24 und einen diesbezüglich tiefer liegenden Endbereich 23, siehe Figuren 2 und 5. In Bezug zum Anfangsbereich 24 werden die Vertiefungen 19 immer tiefer. Zu den Seiten der Grundlinie 21 steigt der Boden der Vertiefungen 19 bzw. der Behältergrund 39 an. Die Tiefbereiche 9 entsprechen jeweils dem tiefsten Punkt des Behälterbodens 16. Im Übrigen besitzt der Behälter 4 keine Tiefpunkte oder Tiefbereiche, insbesondere keine hohlen Stützfüße, in denen sich Feststoffe ablagern könnten.

[0069] Die Form der Vertiefungen 19 entspricht zumindest unterhalb eines bestimmten Niveaus in der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie im Wesentlichen der Silhouette eines Pantoffels, einer Niere oder eines Keimlings. Hierdurch wird eine Saugströmung durch eine der Vertiefungen 19 optimal geführt. Eine erste Tiefenlinie T1 auf einem ersten Niveau beschreibt etwa die Außenform eines Keimlings, d.h. einem keimenden Samen entsprechen. Eine zweite Tiefenlinie T2 auf einem zweiten Niveau, das höher als das erste Niveau ist, beschreibt etwa die Außenform einer Niere oder Kidneybohne. und eine dritte Tiefenlinie T3 auf einem dritten Niveau, das höher als das zweite Niveau ist, beschreibt etwa die Außenform eines Pantoffels. Mit zunehmender Höhe und in Richtung Rückwand des Hauptsammelraums 11 werden die Vertiefungen 19 im Behältergrund 39 folglich breiter und wirken somit wie ein Trichter. Diese Boden-geometrie berücksichtigt auch den durch die Seitenflügel 26 lateral erweiterten Bodenbereich. Durch den breiteren Anfangsbereich 24 streben die Vertiefungen 19 quasi in die Seitenflügel der Erweiterung 7 hinein. Dies bedeutet umgekehrt, dass die Vertiefungen 19 in Erstreckungsrichtung abwärts zunehmend schmäler werden. Dies hat den Effekt, dass Partikel, die sich im erhöhten Bereich des Sammelbehälters niederschlagen, besser angesaugt werden.

[0070] Zwischen den Vertiefungen 19 liegt eine Anhöhe 38, die deutlich in den Figuren 4a bis 4f zu erkennen ist. Die Symmetrie des Behälters liegt bezüglich einer Vertikalebene durch die Anhöhe 38 vor, so dass sich die Vertiefungen 19 symmetrisch gegenüberliegen und die Tiefbereiche 9 auf demselben Tiefenniveau liegen. Die Vertiefungen 19 liegen der Länge nach nebeneinander, so dass auch die Anhöhe 38 eine im Wesentlichen längliche Anhöhe 38 ist. Ausgehend vom Hauptsammelraum 11 verlaufen die Gefälle der Vertiefungen 19 entlang der Grundlinie 21 annähernd parallel, obgleich die Grundlinien 21 in sich leicht geschwungen, aufgrund der

Symmetrie des Bodengrunds 39 bezüglich der Anhöhe 38 gegensätzlich geschwungen sind. Im tiefer gelegenen Abschnitt verlaufen die Grundlinien 21 leicht bogenförmig, so dass man hier die Lage der Vertiefungen 19 zueinander als "Rücken-an-Rücken" bezeichnen kann, d.h. dass die Bogenrücken zueinander gerichtet sind. Da der Sog aufgrund der hydraulischen Rückwirkung des Laufrads eines Pumpenaggregats eine zirkulierende Strömung ist, wirkt sich diese Geometrie ebenfalls günstig auf die Strömung aus und verstärkt die Saugwirkung am dem jeweiligen Raumbereich gegenüberliegende Ende der entsprechenden Vertiefung, d.h. an der Rückwand des Hauptsammelraumes, und wirkt insbesondere auch in den Seitenflügeln der Erweiterung 7.

[0071] Wie anhand von Figur 3 zu erkennen ist, gehen die beiden Vertiefungen 19 oberhalb eines bestimmten Niveaus in einander über, so dass sie sich zu einer Gesamtvertiefung vereinigen, deren Form in der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie T4 im Wesentlichen einem Schmetterling entspricht. Dies bewirkt, dass sich eine Saugströmung entlang einer der Vertiefungen 19 oberhalb des genannten Niveaus auch am Boden der anderen Vertiefung 19 bemerkbar macht und dort sedimentierte Feststoffpartikel mitnimmt.

[0072] Um einen Übergang der beiden Vertiefungen 19 oberhalb des bestimmten Niveaus zu erreichen, weist die Anhöhe 38 ein lokales Minimum etwa im Bereich des unteren Drittels ihrer Längserstreckung auf. Dies ist insbesondere in der Querschnittsdarstellung in Figur 6 erkennbar. Dies bedeutet, dass die Anhöhe 38 ausgehend von einer das Niveau definierenden Minimalhöhe zu den gegenüberliegenden Endbereichen 23, 24 der Vertiefungen hin ansteigt. Während die Vertiefungen 19 aber zu den Tiefbereichen 9 hin abfallen, bedeutet dies, dass der Höhenunterschied zwischen der Grundlinie 21 und einer alle Scheitelpunkte der Anhöhe 38 verbindenden Scheitellinie immer größer wird. Hierdurch steigt auch das Gefälle von der Anhöhe 38 zum Grund der Vertiefungen 9, je näher die Anhöhe 38 an den Tiefbereichen 9 gelegen ist, so dass im Bereich zwischen den beiden Tiefbereichen 9 ein stärkeres Gefälle von der Anhöhe 38 in Richtung der Tiefbereiche 9 vorliegt, als die Anhöhe 38 in ihrem übrigen Bereich zur Grundlinie 21 der Vertiefungen 19 aufweist. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass der Bodenbereich im Behälter 4 zwischen den beiden Tiefbereichen 9, aus denen abgesaugt wird, einen strömungsruhigeren Bereich bildet, als er sonst auf der Anhöhe 38 vorliegt. Durch das stärkere Gefälle wird ebenfalls die Gefahr von Ablagerungen reduziert. Das zuvor genannte Niveau, oberhalb welchem die beiden Vertiefungen 38 ineinander übergehen entspricht der genannten Minimalhöhe der Anhöhe.

[0073] Um die Gefahr von Ablagerungen weiter zu reduzieren, fällt der Behälterboden 39 beidseits der Anhöhe 38 von jedem Punkt in Richtung des jeweiligen Tiefbereichs 9 ab. Dies bedeutet, dass jenseits der Anhöhe 38 zwischen jedem Punkt der Bodenfläche und dem auf dieser Seite der Anhöhe 38 liegenden Tiefbe-

reich ein Gefälle ist, so das Feststoffpartikel bereits aufgrund ihres Eigengewichts zum tiefsten Punkt rutschen und von dort abgesaugt werden können. Ferner wird dadurch vollständig vermieden, dass der Behälterboden Totzonen, d.h. Bereich fehlender Strömung aufweist, in denen sich Sediment ablagern würde. Es gibt in dieser Ausführungsvariante folglich an keiner Stelle einen ebenflächigen Bereich am Behältergrund 39. Innenkan ten sind durch Innenrundungen gebildet, die die Strömung führen und somit keine Ablagerungsmöglichkeit für Sediment bilden.

[0074] Über den Tiefbereichen 9 liegt jeweils ein Raumbereich 14, aus dem das Abwasser im Betrieb der Hebeanlage 1 aus dem Behälter 4 abgesaugt wird. Die beiden Raumbereiche 14 bilden somit Absaugbereiche. Die Tiefbereiche 9 und die darüber liegenden Raumbereiche 14 sind in Figur 4a erkennbar, die einen Vertikalschnitt durch die Erweiterung 7 im Bereich der beiden Tiefbereiche 9 entlang Schnittlinie A1-A1 zeigt. Zu beiden Seiten der Tiefbereiche 9 quer zur Längserstreckung der Vertiefungen 19 steigt der Grund 39 an. Der Übergang des Behälterbodens 16 zu den seitlich der Vertiefungen 19 liegenden Seitenwände 28 der Erweiterung 7 sowie eine Linie, die alle Scheitelpunkte 29 der Anhöhe 38 miteinander verbindet, können jeweils als eine Uferlinie betrachtet werden. Der Abstand der Grundlinie 21 gegenüber diesen Uferlinien wird mit fortschreiten der Vertiefungen 19 zum jeweiligen Tiefbereich 9 immer größer, so dass der Behälterboden 16 unterhalb der Uferlinien, d.h. an den Randseiten und in der Mitte am höchsten liegt, d.h. die Unterseite des Behälterbodens 16 am weitesten beabstandet zur Standfläche des Behälters 4 ist, wie in Figur 4a deutlich wird. Demgegenüber liegt der Behälterboden 16 an seiner Unterseite im Bereich der Tiefbereiche 9 auf der Aufstellfläche des Sammelbehälters 4 an.

[0075] Wie man anhand von Figur 2 erkennt, ist die Grundform des Behälterbodens 16 im Wesentlichen muschelförmig, wobei der Kopf der Muschel (z.B. eine Kammmuschel, Herzmuschel) unter Ausbildung des Hauptflügels 30 der Erweiterung 7 verlängert ist. Die Erweiterung 7 weist des Weiteren zwei teilkreiszylindrische Ausbuchtungen 40 in radialer Richtung auf, die jeweils durch einen sich um einen Raumbereich 14 bogenförmig herum erstreckenden Abschnitt 15 der Behälterwandung 28 der Erweiterung 7 gebildet sind. Zwischen den Abschnitten 15 liegt ein Verbindungsabschnitt 27, der ebenfalls bogenförmig ist, jedoch mit seinem Bogenrücken zum Behälterinnenraum gerichtet ist. Die Raumbereiche 14, aus denen abgesaugt wird, liegen somit zumindest teilweise geschützt in den Ausbuchtungen 40 ein. Dies bewirkt, dass sich eine gerichtete Saugströmung in Richtung des Hauptsammelraumes 11 entwickeln kann. Ferner führt die teilkreiszylindrische Form der Ausbuchtungen 40 die zirkulare Saugströmung, so dass der hydraulische Wirkungsgrad verbessert wird. Denn im Falle eines das Abwasser aus dem Saugraumbereich 14 absaugendes Pumpenaggregats 5 erzeugt dieses im Sau-

graumbereich 14 aufgrund des sich drehenden Laufra des einen Wirbel. Der bogenförmige Abschnitt 15 der Behälterwandung 28 um die Montagefläche 10 herum, d.h. um den Saugraumbereich 14 herum, folgt somit dieser auf Kreisbahnen verlaufenden Strömung, so dass die Behälterwandung 28 nur einen minimalen hydraulischen Widerstand bildet, jedenfalls gegenüber einer Behälterform, bei der zwei rechtwinklig zueinander liegenden Behälterwandungen um den Saugraumbereich 14 verlaufen. Schließlich haben die Ausbuchtungen den Vorteil,

5 dass zumindest ein Teil der Raumbereiche 14 gegenüber dem jeweils anderen Raumbereich 14 geschützt ist, so dass in einen der Raumbereiche ein- oder rückfließendes Abwasser nicht unmittelbar in den anderen Raumbereich 14 gelangt.

[0076] Wie anhand von Figur 5 zu erkennen ist, liegt der tiefste Punkt 9 unterhalb der Öffnung 8. Somit liegt auch ein in der Öffnung 8 einliegender oder sich durch diese Öffnung erstreckender Saugmund eines Pumpenaggregats 5, oder der Mündungsbereich eines Saugrohres, direkt über einem Tiefbereich 9 so dass das das Abwasser direkt vom Behältergrund 39 abgesaugt werden kann. Auf diese Weise wird eine optimale Behälterentleerung durch Tiefabsaugung erreicht. Wie aus den

20 Figuren 3 und 4a bis 4f hervorgeht, bilden die länglichen Vertiefungen 19 jeweils eine Art flaches Bachbett, wodurch eine Saugströmung gut geführt wird und Ablagerungen beim Heben des gesammelten Abwassers mitgerissen werden. Hierdurch wird ein automatischer Reinigungseffekt erreicht.

[0077] Der erfindungsgemäße Sammelbehälter 4 ist bestimmungsgemäß für eine Abwasserhebeanlage 1 mit zwei Pumpenaggregaten 5 vorgesehen, die Abwasser aus jeweils einem der Raumbereiche 14 saugen. Hierzu 35 sind die beiden Öffnungen 8 oberhalb der Raumbereiche 14 angeordnet, siehe Figur 4a. Jeweils ein Pumpenaggregat 5 oder ein Saugrohr kann hier an den Sammelbehälter 4 montiert werden.

[0078] Die länglichen Vertiefungen sind somit jeweils 40 auf einen eigenen Absaugbereich gerichtet, so dass die Hauptströmung im Behälter 4 während eines Abpumpvorgangs entlang der Vertiefung 14 verläuft. Hierdurch wird ein automatischer Reinigungseffekt entlang der Vertiefungen 19 erreicht. Die erfindungsgemäße Behälterbodengeometrie verhindert, dass sich eine strömungsberuhigte oder gar strömungstote Zone am Behältergrund 39 zwischen den beiden Raumbereichen 14/ Absaugbereichen sowie im Zwischenbereich längs der beiden Vertiefungen 19 ausbildet.

[0079] Durch die längliche Erstreckung der Vertiefungen 19 mit Gefälle werden die aufgrund ihres Eigengewichts zu Boden fallenden Feststoffpartikel weitestgehend in Richtung des Gefälles geleitet und dabei quasi geführt. Dadurch, dass die Vertiefungen 19 in jeweils einem eigenen Tiefbereich 9 münden anstelle einer gemeinsamen Tiefebene am Fuße des Gefälles können die innerhalb einer der Vertiefungen 19 sedimentierten Feststoffpartikel besser durch den Sog beim Heben des Ab-

wassers aus Richtung des entsprechenden Raumbereichs 14 erfasst und mit der Strömung mitgerissen werden, da sie sich im Abwasser gezielt am Grund des jeweiligen Raumbereichs 14 ansammeln.

[0080] Das Gefälle entlang der jeweiligen Grundlinie 21 der Vertiefungen 19 ist nicht konstant. Vielmehr nimmt es zum jeweiligen Tiefbereich 9 hin zu. Umgekehrt werden die Vertiefungen 19 in Richtung des Hauptsammelraums 11 folglich immer flacher. Dies ist deutlich im Vergleich der Figur 4d zu Figur 4e und im Vergleich dieser zu Figur 4f zu erkennen. Dass der Behälterboden ausgehend von den Tiefbereichen 9 zum Hauptsammelraum 11 hin ansteigt, erkennt man durch Vergleich der tiefsten Stellen des Behältergrunds 39 in dem jeweiligen Querschnitt der Figuren 4c, 4d, 4e und 4f miteinander. In Figur 4d, die einen Schnitt entlang der Schnittlinie A4-A4 zeigt, ist ein deutlicher Abstand zwischen der Unterseite des Behälterbodens 16 und der Aufstellfläche des Behälters 4. Dieser Abstand ist in Figur 4e größer und in Figur 4f noch größer.

[0081] Das Gefälle der Vertiefungen 19 kann in Längsrichtung zu den Tiefbereichen 9 beispielsweise weniger als 16° betragen. Dieses geringe Gefälle genügt, um abgesetzte Schmutzartikel mit der Strömung aufzunehmen oder mitzureißen. Zum anderen wird dadurch erreicht, dass der Sammelbehälter trotz der Erhöhung der Bodenfläche auf einer Seite baulich nicht viel höher ausfallen muss und gleichzeitig ein großes Behältervolumen verbleibt.

[0082] Die Steigung des Behältergrundes 39 in Richtung des Hauptsammelraums 11 ist vor allem im Hinblick darauf von Bedeutung, dass Feststoffpartikel enthaltendes Abwasser aus der Absaugrichtung in den Sammelbehälter strömen kann oder bestimmungsgemäß sogar strömt. Ersteres ist dann der Fall, wenn das fördernde Pumpenaggregat 5 ausgeschaltet wird und die Abwassersäule aus den abführenden Rohrleitungen 6, 13 zurückfließt. Letzteres ist dann der Fall, wenn das Befüllen des Sammelbehälters über die Pumpenaggregate erfolgt. In beiden Fällen werden die Feststoffpartikel die Vertiefungen "hoch" geschwemmt. Durch die Steigung wird verhindert oder zumindest minimiert, dass schwere Partikel das Gefälle hoch geschwemmt werden.

[0083] Insgesamt verbessert die erfindungsgemäße Reliefierung des Bodengrundes 39 die Strömung innerhalb des Behälters 4, indem die jeweilige Vertiefung 19 beim Absaugen des Abwassers aus dem an ihrem Ende gelegenen Raumbereich 14 wie ein Bachbett wirkt. Dies begünstigt die Aufnahme abgesetzter Partikel vom Boden 39 in die Saugströmung und optimiert den Selbstreinigungseffekt beim Heben des Abwassers.

[0084] Die Anhöhe 38 zwischen den beiden Vertiefungen 19 ist vor allem in den Figuren 4c und 4d deutlich sichtbar. Sie hat die Form einer flachen Bergkuppe und ist im Querschnitt betrachtet in der Höhe so flach wie die Vertiefungen in der Tiefe, so dass der Behälterboden 16 im Querschnitt annähernd eine gestreckte Sinusform aufweist. Der Scheitelpunkt 29 der Anhöhe 38 liegt in der

vertikalen Schnittebene entlang Schnitt B-B in Figur 2. Durch die Anhöhe 38 werden dauerhafte Ablagerungen zwischen den Vertiefungen 19 vermieden. Partikel rutschen entweder von sich aus zur Grundlinie 21 einer der Vertiefungen 19 und idealerweise weiter zu deren Tiefenbereich 9 oder werden aufgrund der exponierten Lage sowohl im Betrieb des einen als auch des anderen Pumpenaggregats 5 mitgerissen.

[0085] Figur 5 zeigt den Abwassersammelbehälter 4 in perspektivischer Ansicht aufgeschnitten, wobei der Schnitt entlang der Schnittlinie C-C in Figur 2 verläuft und der Blick in eine Hälfte der Erweiterung 7 frei ist. Der Schnitt verläuft entlang einer Stützrippe 22, anhand deren geringer werdender Höhe zu erkennen ist, wie der Behältergrund 39 in den Hauptflügel 30 der Erweiterung 7 hinein, d.h. in Richtung des Raumbereichs 14 abfällt.

[0086] Die Dicke des Behälterbodens liegt bei ca. 15mm. Demgegenüber nimmt die Rippenhöhe zum distalen Ende der Erweiterung 7, d.h. mit zunehmendem Abstand vom Hauptsammelraum 11 ab. Dort, wo der tiefste Punkt 9 der Vertiefung 19 ist, hat die Rippe 22 die Höhe null ist also nicht mehr vorhanden. Hier berührt der Behälterboden 16 die Stellfläche, auf der der Sammelbehälter steht, wie dies in Figuren 4a, 4b ersichtlich ist.

[0087] Figur 6 zeigt den Abwassersammelbehälter 4 in Seitenansicht aufgeschnitten, wobei der Schnitt entlang der Schnittlinie B-B in Figur 2, d.h. der Symmetrieebene verläuft und der Blick in den Hauptsammelraum 11 und einen Teil der Erweiterung 7 frei ist.

[0088] Die Unterseite der Behälterdecke 20 der Erweiterung 7 weist eine Schräge in Richtung zum Hauptsammelraum hin nach oben aufweist. Hierdurch wird erreicht, dass in der Erweiterung aufschwimmende Öle und Fette an der Behälterdecke entlang in Richtung Hauptsammelraum 11 gleiten und letztendlich dort hinein münden. So mit wird das Risiko ihres Festklebens an der Behälterdecke 20 der Erweiterung minimiert. Die Schräge hat einen Neigungswinkel zwischen 3° und 8°. Dies genügt, um ein Aufsteigen der Öle und Fette in den Hauptsammelraum 11 zu gewährleisten und verleiht dem Sammelbehälter 4 nachwievor eine kompakte Bauform, so dass weitere Komponenten der Hebeanlage 1 auf der Erweiterung 7 montiert werden können.

[0089] Die Dicke der Behälterdecke 20 im Bereich der Erweiterung 7 ist im Wesentlichen konstant. Dies führt dazu, dass auch die Oberseite 25 der Behälterdecke 20 schräg ist, d.h. zum distalen Ende der Erweiterung 7 abfällt. Hierdurch wird vermieden, dass sich Wasser, beispielsweise Regenwasser, auf der Erweiterung 7 ansammelt, und zu einer Rutschgefahr für eine Person wird, die Wartungsarbeiten an der Abwasserhebeanlage 1 durchführen muss. Um diese Gefahr noch weiter zu reduzieren, kann die Behälteroberseite der Erweiterung eine rutschfeste, insbesondere raue Oberfläche aufweisen, die beim Besteigen der Erweiterung einen festen Halt unter den Füßen gewährleistet.

[0090] Ein Gefälle ist auch in den Montageflächen 10 vorhanden, welche in der Behälterdecke 20 ausgebildet

sind. Dies führt dazu, dass ein auf einer der Montageflächen 10 rechtwinklig montiertes Pumpenaggregat 5 nicht lotrecht steht sondern in Richtung des Gefälles gekippt ist. Wie Figur 5 verdeutlicht und auch in den Figuren 4a und 4b erkennbar ist, liegen die Montageflächen 10 gegenüber der Oberseite 25 der Behälterdecke etwas tiefer. Dies erleichtert die Montage, da die Pumpenaggregate 5 mit ihrem Pumpenflansch in einem -wenn auch geringen-Formschluss zur Behälterdecke liegen und damit nicht wegrutschen können. Ferner zeigt dies, dass die Gefälle in Behälterdecke und Montagefläche nicht identisch ausgebildet, insbesondere auch nicht gleichzeitig vorhanden sein müssen. So können in einer Ausführungsvariante eine waagerecht verlaufende Oberseite 25 der Erweiterung 7 und in dieser Oberseite 25 eine geneigte Montagefläche 10 realisiert sein. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante kann die Oberseite 25 der Erweiterung 7 ein Gefälle aufweisen, wohingegen jedoch die Montagefläche 10 waagerecht liegt.

[0091] Bei dem Ausführungsbeispiel in den Figuren ist das Gefälle der Montageflächen 10 unabhängig vom Gefälle der Oberseite 25 und beträgt zwischen 2 und 4° gegenüber der Horizontalebene. Wird nun ein Pumpenaggregat 5 wie in Figur 7 erkennbar derart positioniert, dass der druckseitige Auslass 42 der Pumpenkammer gegenüber der übrigen Pumpenkammer höher liegt, wird zum einen eine automatische Entlüftung des Pumpenaggregats 5 und seines Bereichs vor dem Saugmund sowie der Druckleitung 6 hinter der Pumpenkammer erreicht, zum anderen besteht ein Gefälle in der Druckleitung 6 in Richtung des Pumpenraums, welches das Einströmen von Abwasser über die Druckseite der Pumpe begünstigt, sofern die Hebeanlage dazu eingerichtet ist, das Abwasser über die Druckleitung des Pumpenaggregat in den Sammelbehälterraum 4 einzuleiten.

[0092] Der in den Figuren 1 bis 6 gezeigte Sammelbehälter 4 ist bestimmungsgemäß für eine Abwasserhebeanlage 1 mit zwei Pumpenaggregaten 5 geeignet, die Abwasser aus jeweils einem eigenen Raumbereich 14 saugen, d.h. für Hebeanlagen 1 mit zwei Absaugbereichen.

[0093] Figur 7 zeigt eine beispielhafte Abwasserhebeanlage 1 mit einem erfindungsgemäßen Abwassersammelbehälter 4. Die Hebeanlage 1 ist symmetrisch aufgebaut und umfasst neben dem Sammelbehälter 4 einen Zulaufanschluss 17, der in einen Zulaufkasten 2 mündet, ein Feststofftrennsystem 3 und zwei Pumpenaggregate 5. Sie ist als redundante Doppelpumpenanlage mit trocken aufgestellten Pumpen ausgeführt und gewährleistet dadurch ein Maximum an Wartungsfreundlichkeit und Betriebssicherheit. Die Pumpenaggregate sind mit gleicher Leistungsfähigkeit ausgerüstet, damit ein Pumpenaggregat das jeweils andere Pumpenaggregat, zumindest zeitweise, vollständig ersetzen kann. Der gewöhnliche Betrieb der beiden Pumpenaggregate erfolgt wechselweise, d.h. dass entweder das eine Pumpenaggregat oder das andere Pumpenaggregat in Betrieb gehen.

[0094] Die Pumpenaggregate 5 bestehen aus einer

Pumpeneinheit und einer elektromotorischen Antriebsseinheit. Die Antriebswelle der Antriebeinheit steht, abgesehen von der nachfolgend noch erläuterten Neigung, im Wesentlichen senkrecht. Die Pumpeneinheit umfasst eine in einem Pumpengehäuse 41 angeordnete Pumpenkammer, in der ein von der Antriebeinheit angetriebenes Laufrad drehbar gelagert ist, wobei das Pumpengehäuse 41 einen Einlass in axialer Richtung in die Pumpenkammer und einen Auslass 42 in radialer Richtung aus der Pumpenkammer aufweist. Die Pumpeneinheit ist damit vom Radialtyp und die Antriebeinheit als Trockenläufer ausgebildet.

[0095] Durch den Einsatz des Feststofftrennsystems 3 kommen die Pumpen 5 nicht in Kontakt mit den groben Feststoffen. Dadurch können Pumpen mit optimierten Wirkungsgraden für den Transport des Abwassers verwendet werden. Ferner ist die Abwasserhebeanlage 1 durch das Feststofftrennsystem 3 unanfällig gegen Verstopfung.

[0096] Der Zulaufkasten 2 ist auf oben auf dem plattauartigen Vorsprung 32 des Abwassersammelbehälters 4 montiert. Von den beiden Seiten des Zulaufkastens 2 verlaufen zwei Zuführrohre 35 zu je einem Feststofftrennbehälter 3, die seitlich neben dem Hauptsammelraum 11 auf den Seitenflügeln 26 der Erweiterung 7 stehen. Von jedem der Feststofftrennbehälter 3 verläuft eine Rohrverbindung 6 zu dem Auslass 42 einer der Pumpenaggregate 5. Diese sind jeweils auf einer der Montageflächen 10 der Erweiterung 7 des Sammelbehälters 4 montiert, so dass der Saugmund der jeweiligen Pumpe 5 über einem der Raumbereiche 14 liegt. Jeder der Feststofftrennbehälter 3 weist ferner eine Steigleitung 36 auf, das in eine zentrale Druckleitung 13 übergeht, welches wiederum mit der Kanalisation in Verbindung steht.

[0097] Die Feststofftrennbehälter 3 sind zylindrisch ausgeführt. Die Zuführrohre 35 münden in axialer Richtung von oben in den jeweiligen Feststofftrennbehälter 3. Die Rohrverbindungen 6 zur jeweiligen Pumpe 5 hin sind in radialer Richtung an dem Zuführrohr 35 gegenüberliegenden Axialende des Feststofftrennbehälters 3 an diesen angeschlossen. Ebenfalls an diesem axialen Ende, aber auf der zur Rohrverbindung 6 gegenüberliegenden Rückseite des Feststofftrennbehälters 3 ist die Steigleitung 36 an den Feststofftrennbehälter 3 angeschlossen und verläuft nach oben, insbesondere senkrecht. Beide Steigleitungen 36 vereinigen sich oberhalb des Zulaufkastens 2 etwa mittig der Abwasserhebeanlage 1 zu der zentralen Druckleitung 13. Es sind Absperrventile 37 in den Steigleitungen 36 vorhanden, die die Verbindung der jeweiligen Steigleitung 36 zur Druckleitung 13 unterbrechen können.

[0098] Die Funktionsweise der Abwasserhebeanlage 1 ist wie folgt. Das ungefilterte Abwasser fließt über den Abwasserzulauf 17 von hinten in den Zulaufkasten 2 und teilt sich hier in den linken und rechten Anlagenteil auf. Anschließend fließt es durch die Feststofftrennbehälter 3, welche die groben Feststoffe im Abwasser zurückhalten, zu den Pumpenaggregaten 5 und treten über den

druckseitigen Auslass 42, im abgeschalteten Zustand der jeweiligen Pumpen 5, über die entsprechende Öffnung 8 in der Erweiterung 7 in den Sammelbehälter 4 hinein. Das vorgefilterte Abwasser wird im Sammelbehälter 4 angestaut, bis dieser vollständig bis zu einem definierten Füllstand, beispielsweise bis unterhalb des Zulaufkastens 2 gefüllt ist.

[0099] Ist ein bestimmter Füllzustand erreicht, wird eine der Pumpen 5 aktiviert. Das gesammelte Wasser wird daraufhin aus dem Sammelbehälter 4 gehoben und durch die Rohrverbindung 6 von der Pumpe 5 in den angeschlossenen Feststofftrennbehälter 3 gedrückt. Durch den entstehenden Überdruck wird ein Einwegeventil im Zulauf zum Feststofftrennbehälter 3 automatisch verschlossen. Das gepumpte Abwasser spült die im Feststofftrennbehälter 3 gesammelten Feststoffe durch eine zweite Öffnung im hinteren Bereich des Feststofftrennbehälters 3 in die Steigleitung 36 und weiter in die Druckrohrleitung 13 sowie und noch weiter nach oben in das druckseitige Rohrleitungsnetz. Somit wird beim Heben des Abwassers ein automatischer Reinigungseffekt im Feststofftrennbehälter 3 erzielt. Die andere Pumpe 5 bleibt während des Betriebs der einen Pumpe 5 deaktiviert, so dass dem Sammelbehälter 4 auch während des Abwasserhebens neues Abwasser zugeführt werden kann.

[0100] Es wird ersichtlich, dass keine direkte Zulaufverbindung von den Feststofftrennbehältern 3 zum Sammeltank 4 besteht. Dies hat den Vorteil, dass kein zusätzliches Ventil benötigt wird, dass in der Verbindung zwischen Feststofftrennbehälter 3 und Sammeltank 4 angeordnet werden müsste. Ein solches Ventil wäre Betrieb eines der Pumpenaggregate 5 zu schließen, da anderenfalls der vom Pumpenaggregat 5 ausgeübte Unterdruck den Feststofftrennbehälter 3 beschädigen könnte und, wenn das gehobene Abwasser zu Spülzwecken über den Feststofftrennbehälter geleitet wird, kein Abwasser im Kreis gefördert wird.

[0101] Durch die Verwendung eines Feststofftrennsystems hier in Gestalt der beiden Feststofftrennbehälter 3 findet eine Vorreinigung des Abwassers statt, wodurch Zulauf- und Entnahme des gefilterten Abwassers über dieselbe Öffnung 8 im Sammelbehälter 4 stattfinden kann, die sich unter den Pumpen 5 befindet. Diese Öffnung 8 bildet folglich eine kombinierte Einlass- / Auslassöffnung. Es muss keine separate Öffnung im Sammelbehälter 4 für den Zulauf des Abwassers vorgesehen sein. Dies reduziert die Leckagegefahr. Demgegenüber wäre ohne Filterung keine Verwendung des Abpumpweges für den Abwasserzulauf in den Sammelbehälter 4 möglich. Denn grobe Feststoffe im zu sammelnden Abwasser würden die Hydraulik der Pumpe 5 nicht passieren können. Umgekehrt ist dies deshalb der Fall, weil die Pumpen 5 im Betrieb saugen und eine Zerkleinerung der Feststoffe vornehmen. Insbesondere können die Pumpen 5 hierzu beispielsweise Laufräder mit Schneidwerken aufweisen.

[0102] Dadurch, dass das Abwasser durch ein und die-

selben Öffnungen 8 in den Sammelbehälter 4 einfließt und abgepumpt wird, werden die länglichen Vertiefungen 19 in beiden Richtungen durchströmt. In der Entleerungsphase in abfallender Richtung, in der Zulaufphase in ansteigender Richtung. Beim Zulaufen sammeln sich schwere Feststoffe, die teilweise noch durch den Filter 3 gelangen können, direkt unter den Pumpen 5, weil dort der tiefste Punkt 9 des Behälters liegt, zu dem von allen Seiten ein Gefälle besteht. In der Entleerungsphase werden die Feststoffe dann durch die sich in der jeweiligen Vertiefung 19 ausbildenden Strömung mitgerissen und von der aktiven Pumpe 5 in die Druckrohrleitung 13 transportiert. Dadurch wird bei jedem Pumpvorgang ein Reinigungseffekt erzielt, der längere Wartungsintervalle ermöglicht.

[0103] Von besonderer Bedeutung ist auch, dass die Längsachse der Pumpenaggregate 5 gegenüber der Vertikalen zwischen 2° und 4° gekippt ist. Dies wird durch eine schräge Ausbildung der Montageflächen 10 erreicht, auf die die Pumpenaggregate 5 montiert sind. In einem Radialschnitt durch die Pumpenkammer betrachtet, liegt dadurch eine Hälfte der Pumpenkammer höher und die andere Hälfte tiefer als eine die Montageflächen 10 mittig schneidende Horizontalebene. Die Winkelaufrichtung des Pumpenaggregats ist nun so, dass der Auslass 42 im höher gelegenen Teil der Pumpenkammer liegt, insbesondere am höchsten Punkt liegt. Die Auslassrichtung ist somit schräg nach oben gerichtet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass die Pumpenkammer über ihren Auslass 42 entlüftet wird. Denn sich in der Pumpenkammer sammelnde Luft strömt zum höher gelegenen Teil der Pumpenkammer, wo der Auslass 42 liegt. Somit ist gewährleitet, dass sich kein großes Luftvolumen im Pumpenraum ansammeln kann und die Pumpenkammer stets vollständig mit Wasser gefüllt ist. In Folge des leicht nach oben gerichteten Auslasses 42, folgt auch die Rohrverbindung 6 diesem Verlauf. Mit anderen Worten hat die Rohrverbindung 6 in Richtung des jeweiligen Pumpenaggregats 5 ein Gefälle. Da die Rohrverbindung 6 als Zulauf für das gefilterte Abwasser verwendet wird, wird die Fließgeschwindigkeit in der Rohrverbindung 6 erhöht und die Gefahr einer Verstopfung verringert.

45 Bezugszeichenliste

[0104]

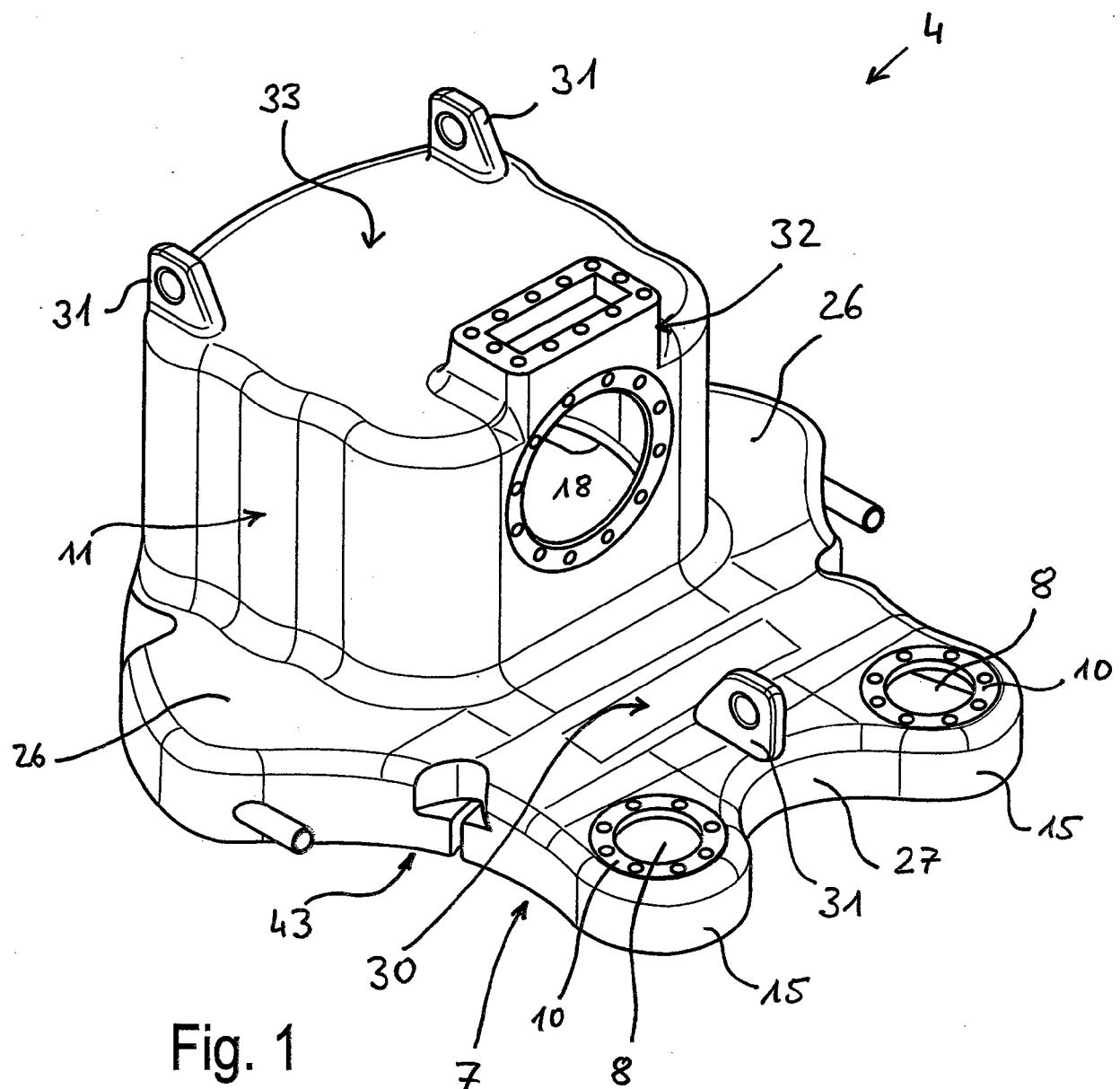
- | | |
|-----|------------------------|
| 1. | Abwasserhebeanlage |
| 50 | Zulaufkasten |
| 2. | Feststofftrennbehälter |
| 3. | Sammelbehälter |
| 4. | Pumpenaggregat |
| 5. | Rohrverbindung |
| 6. | Erweiterung |
| 55 | Öffnung |
| 7. | Tiefbereich |
| 8. | Montagefläche |
| 9. | |
| 10. | |

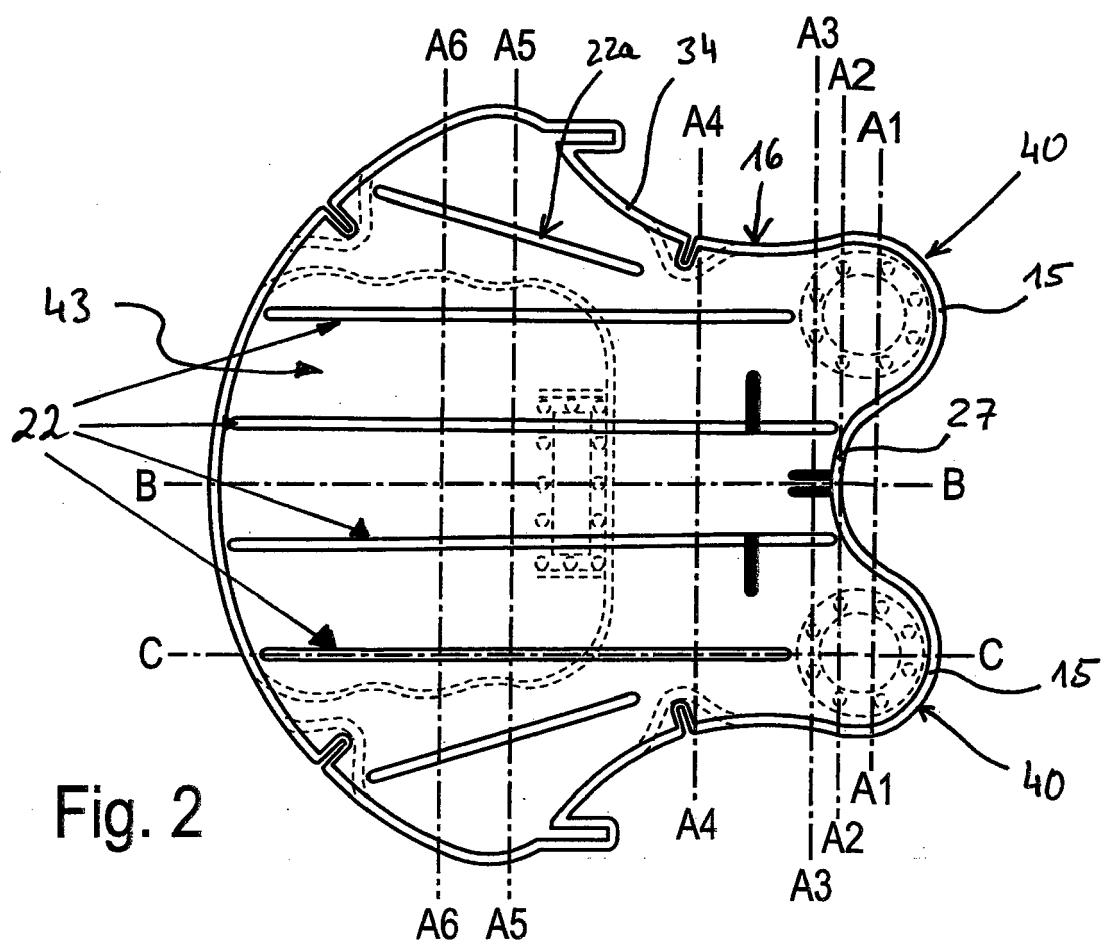
11.	Hauptsammelraum		Auslass (43) im höher gelegenen Teil des Pumpengehäuses (42) liegt.
12.	Behälterwandung des Hauptsammelraums		
13.	Druckleitung		
14.	Raumbereich, Saugraumbereich	2.	Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass den höchsten Punkt des Pumpengehäuses bildet.
15.	außenbogenförmiger Abschnitt der Behälterwand der Erweiterung	5	
16.	Behälterboden		
17.	Abwasserzulauf	3.	Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Längsachse zwischen 5° und 10° gekippt ist.
18.	Revisionsöffnung	10	
19.	Vertiefung		
20.	Behälterdecke	4.	Abwasserhebeanlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest einen mit einem Zulauf (17) verbundenen Feststofftrennbehälter (3) umfasst, der mit der Auslassseite des Pumpenaggregats (5) verbunden ist, so dass über den Zulauf (17) ankommendes Abwasser durch den Feststofftrennbehälter (3) und danach über das Pumpenaggregat (5) in seinem abgeschalteten Zustand in den Sammelbehälter (4) fließt.
21.	Grundlinie	15	
22. / 22a	Stützrippe		
23.	Endbereich	5.	Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei Pumpenaggregate (5) umfasst und die Erweiterung (7) zwei Öffnungen aufweist, oberhalb welcher die Erweiterung (7) jeweils eines der Pumpenaggregat (5) trägt und unterhalb welcher jeweils ein Raumbereiche (14) liegt, von dem im Betrieb des jeweiligen Pumpenaggregats (5) Abwasser abgesaugt wird, und wobei die Längsachsen beider des Pumpenaggregats (5) gegenüber der Vertikalen gekippt sind und der Auslass beider Pumpenaggregate (5) jeweils im höher gelegenen Teil des jeweiligen Pumpengehäuses liegen.
24.	Anfangsbereich	20	
25.	Oberseite der Behälterdecke	6.	Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (8) oder Öffnungen (8) von einer ringförmigen Montagefläche (10) zum Montieren eines Pumpenaggregats (12) oder eines Saugrohres umgeben ist/ sind.
26.	Seitenflügel	7.	Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Montagefläche (10) oder Montageflächen (10) in einer Ebene liegt/ liegen, die gegenüber einer Horizontalebene gekippt ist, insbesondere in Richtung vom Hauptsammelraum weg gekippt ist.
27.	innenbogenförmiger Abschnitt der Behälterwand der Erweiterung	30	
28.	Seitenwand	8.	Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (21) der Behälterdecke (20) der Erweiterung (7) zumindest abschnittsweise eine Schräge in Richtung zum Hauptsammelraum (11) hin nach oben aufweist.
29.	Scheitelpunkt	50	
30.	Hauptflügel		
31.	Hebeösen	9.	Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schräge einen
32.	plateauartiger Vorsprung		
33.	Wanddecke des Hauptsammelraums		
34.	Umfangskante		
35.	Zuführrohr		
36.	Steigleitung		
37.	Absperrventil		
38.	Anhöhe		
39.	Behältergrund		
40.	Ausbuchtungen		
41.	Pumpengehäuse		
42.	Pumpenauslass		
43.	Unterseite des Behälters	35	

Patentansprüche

1. Abwasserhebeanlage (1) umfassend einen Sammelbehälter (4) für Abwasser und zumindest ein Pumpenaggregat (5) zum Abpumpen des Abwassers aus dem Sammelbehälter, wobei das Pumpenaggregat (5) ein Pumpengehäuse (42) mit einem Einlass in axialer Richtung in eine ein Laufrad aufnehmende Pumpenkammer und einem Auslass (43) in radialer Richtung aus der Pumpenkammer aufweist, und der Sammelbehälter (4) einen im Wesentlichen zylindrischen Hauptsammelraum (11) mit einer bodenseitigen Erweiterung (7) aufweist, wobei die Erweiterung (7) zumindest eine Öffnung aufweist, oberhalb welcher die Erweiterung (7) das Pumpenaggregat (5) trägt und unterhalb welcher ein Raumbereich (14) liegt, aus dem im Betrieb des Pumpenaggregats (5) das Abwasser aus dem Sammelbehälter abgesaugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse des Pumpenaggregats (5) gegenüber der Vertikalen gekippt ist und der 40
2. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslass den höchsten Punkt des Pumpengehäuses bildet.
3. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Längsachse zwischen 5° und 10° gekippt ist.
4. Abwasserhebeanlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zumindest einen mit einem Zulauf (17) verbundenen Feststofftrennbehälter (3) umfasst, der mit der Auslassseite des Pumpenaggregats (5) verbunden ist, so dass über den Zulauf (17) ankommendes Abwasser durch den Feststofftrennbehälter (3) und danach über das Pumpenaggregat (5) in seinem abgeschalteten Zustand in den Sammelbehälter (4) fließt.
5. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Pumpenaggregate (5) umfasst und die Erweiterung (7) zwei Öffnungen aufweist, oberhalb welcher die Erweiterung (7) jeweils eines der Pumpenaggregat (5) trägt und unterhalb welcher jeweils ein Raumbereiche (14) liegt, von dem im Betrieb des jeweiligen Pumpenaggregats (5) Abwasser abgesaugt wird, und wobei die Längsachsen beider des Pumpenaggregats (5) gegenüber der Vertikalen gekippt sind und der Auslass beider Pumpenaggregate (5) jeweils im höher gelegenen Teil des jeweiligen Pumpengehäuses liegen.
6. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (8) oder Öffnungen (8) von einer ringförmigen Montagefläche (10) zum Montieren eines Pumpenaggregats (12) oder eines Saugrohres umgeben ist/ sind.
7. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montagefläche (10) oder Montageflächen (10) in einer Ebene liegt/ liegen, die gegenüber einer Horizontalebene gekippt ist, insbesondere in Richtung vom Hauptsammelraum weg gekippt ist.
8. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (21) der Behälterdecke (20) der Erweiterung (7) zumindest abschnittsweise eine Schräge in Richtung zum Hauptsammelraum (11) hin nach oben aufweist.
9. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schräge einen

- Neigungswinkel zwischen 3° und 8° aufweist.
10. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (22) der Behälterdecke (20) der Erweiterung (7) zumindest abschnittsweise ein Gefälle in Richtung vom Hauptsammelraum (11) weg aufweist.
11. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Behälterboden (16) zumindest eine längliche Vertiefung (19) ausgebildet ist, die in Richtung des Raumbereichs (14) abfällt, wo sie einen Tiefbereich (9) des Behälterbodens (16) im hinteren Bereich der Erweiterung (19) bildet.
12. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Behälterboden (16) zwei längliche Vertiefungen (19) ausgebildet sind, die sich abfallend zu jeweils einem eigenen Tiefbereich (9) im hinteren Bereich der Erweiterung (7) hin erstrecken und zwischen den Vertiefungen (19) eine Anhöhe (38) liegt, wobei über den Tiefbereichen (9) jeweils ein Raumbereich (14) zum bestimmungsgemäßen Absaugen des Abwassers liegt.
13. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Tiefbereiche (9) jeweils dem tiefsten Punkt des Behälterbodens (16) entsprechen.
14. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Form der Vertiefungen (19) zumindest unterhalb eines bestimmten Niveaus in der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie im Wesentlichen einem Pantoffel, einer Niere oder eines Keimlings entspricht.
15. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (19) "Rücken-an-Rücken" liegen.
16. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (19) oberhalb eines bestimmten Niveaus in einander übergehen.
17. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anhöhe (38) ausgehend von einer Minimalhöhe zu beiden Endbereichen der Vertiefungen (19) hin ansteigt.
18. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Vertiefungen (19) oberhalb des Niveaus oder der Minimalhöhe zu einer Gesamtvertiefung vereinigen, deren Form in der Darstellung als geschlossene Tiefenlinie im Wesentlichen einem Schmetterling entspricht.
- 5 19. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälterboden (16) beidseits der Anhöhe (38) von jedem Punkt in Richtung des jeweiligen Tiefbereichs (9) abfällt.
- 10 20. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gefälle der Vertiefungen (19) weniger als 16° beträgt.
- 15 21. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erweiterung (7) teilkreiszylindrische Ausbuchtungen (40) in radialer Richtung aufweist, die durch sich bogförmig um die Raumbereiche (14) herum erstreckende Abschnitte (15) der Behälterwandung der Erweiterung (7) gebildet sind.
- 20 22. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (2) symmetrisch bezüglich einer durch die Anhöhe (38) verlaufenden Vertikalebene aufgebaut ist.
- 25 30 23. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (2) aus Kunststoff, insbesondere durch Rotationssintem hergestellt ist.
- 35 24. Abwasserhebeanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälterboden (16) unterseitig angeformte Rippen (22) zum Abstützen des Sammelbehälters (4) auf einem Grund aufweist.
- 40 25. Abwasserhebeanlage (1) nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippen (22) in Richtung der Erweiterung (7) erstrecken.
- 45
- 50
- 55





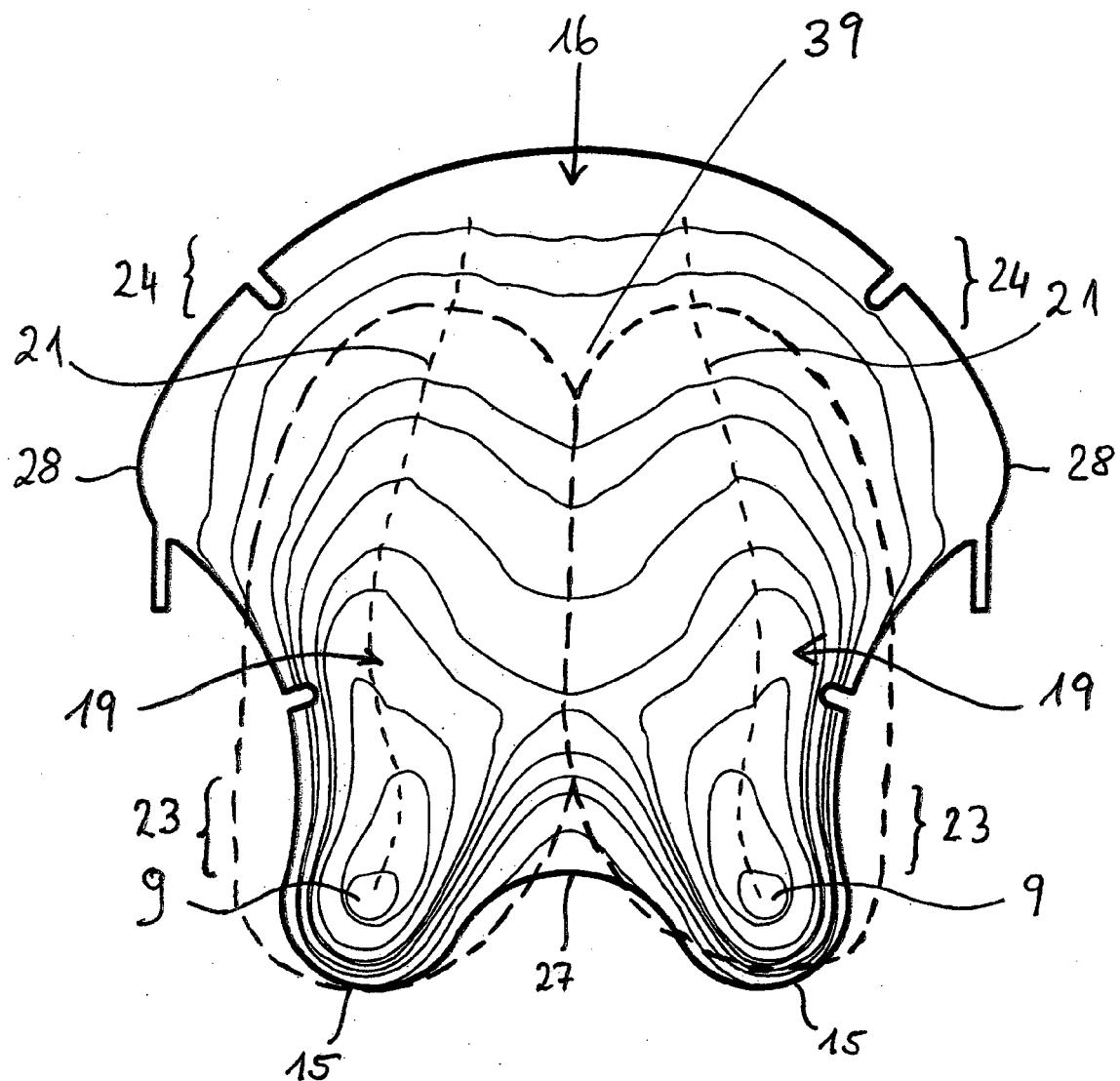


FIG. 3

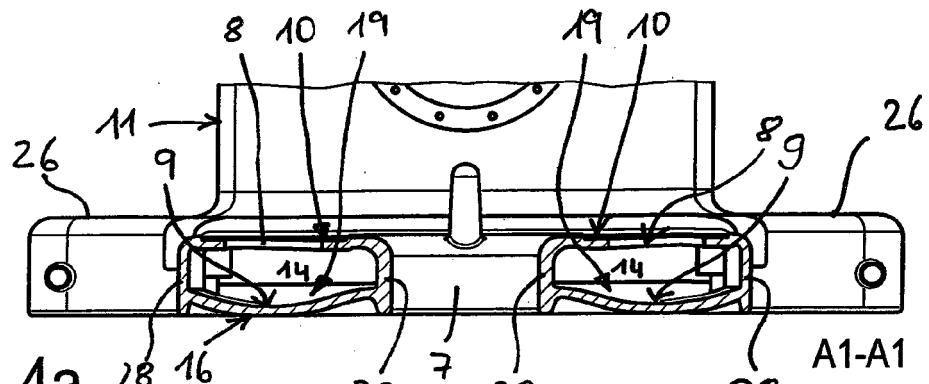


Fig. 4a A1-A1

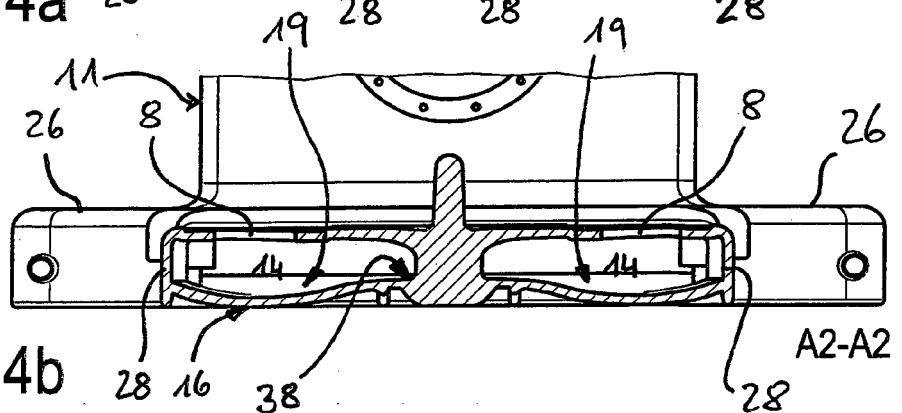


Fig. 4b A2-A2

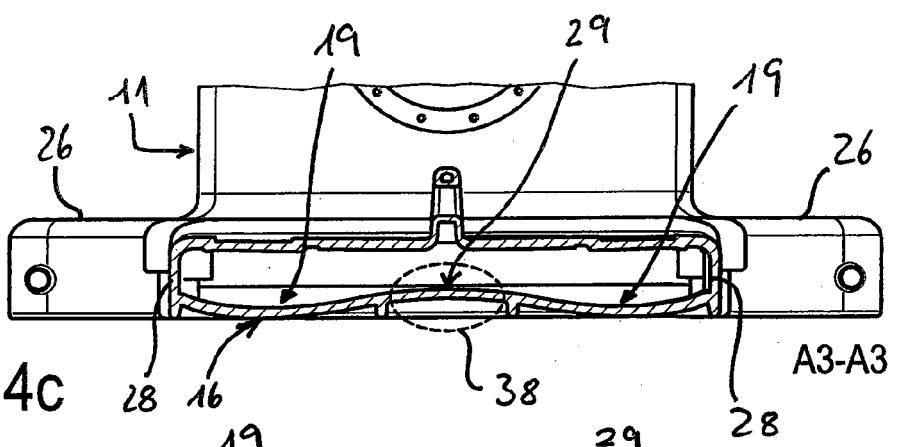


Fig. 4c A3-A3

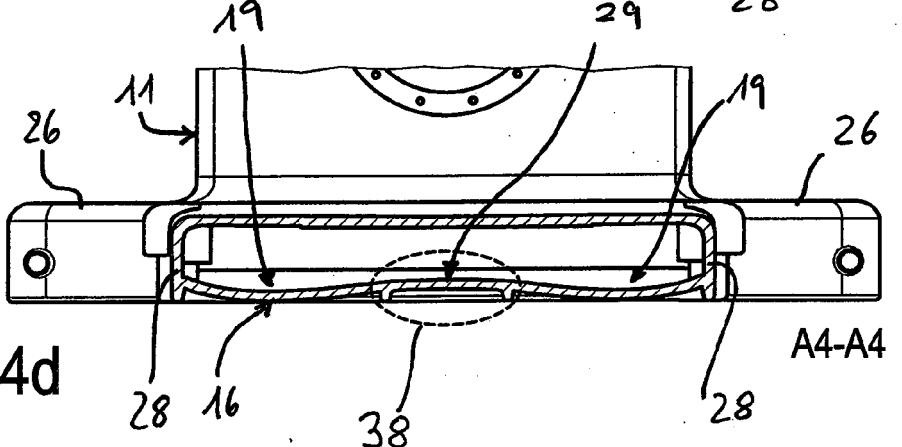


Fig. 4d A4-A4

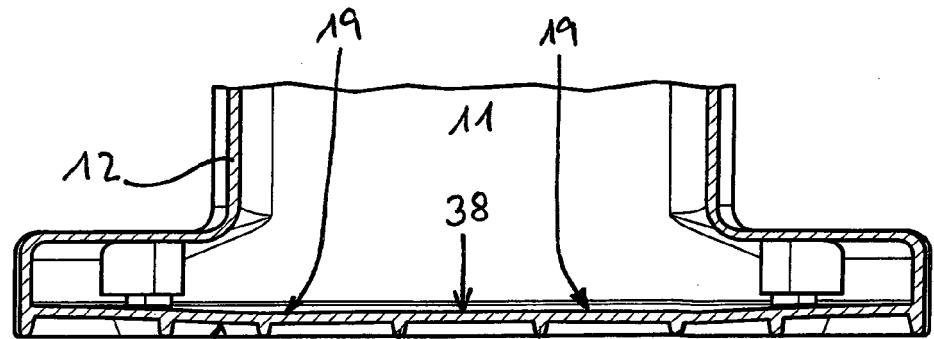


Fig. 4e A5-A5

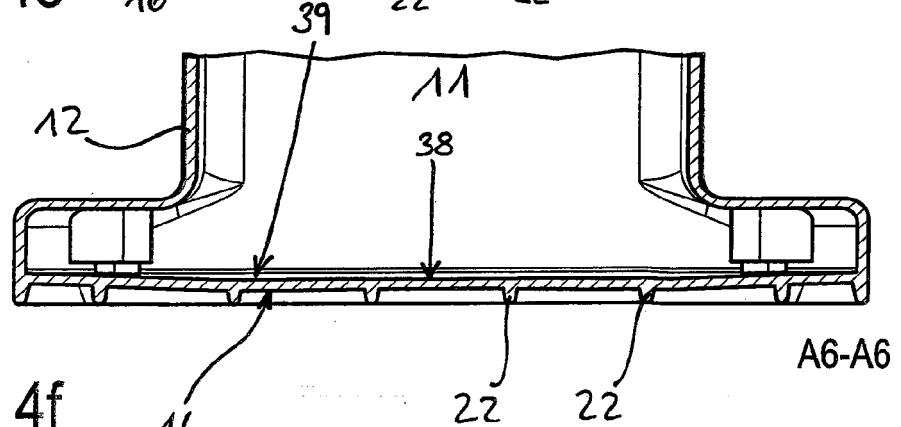


Fig. 4f A6-A6

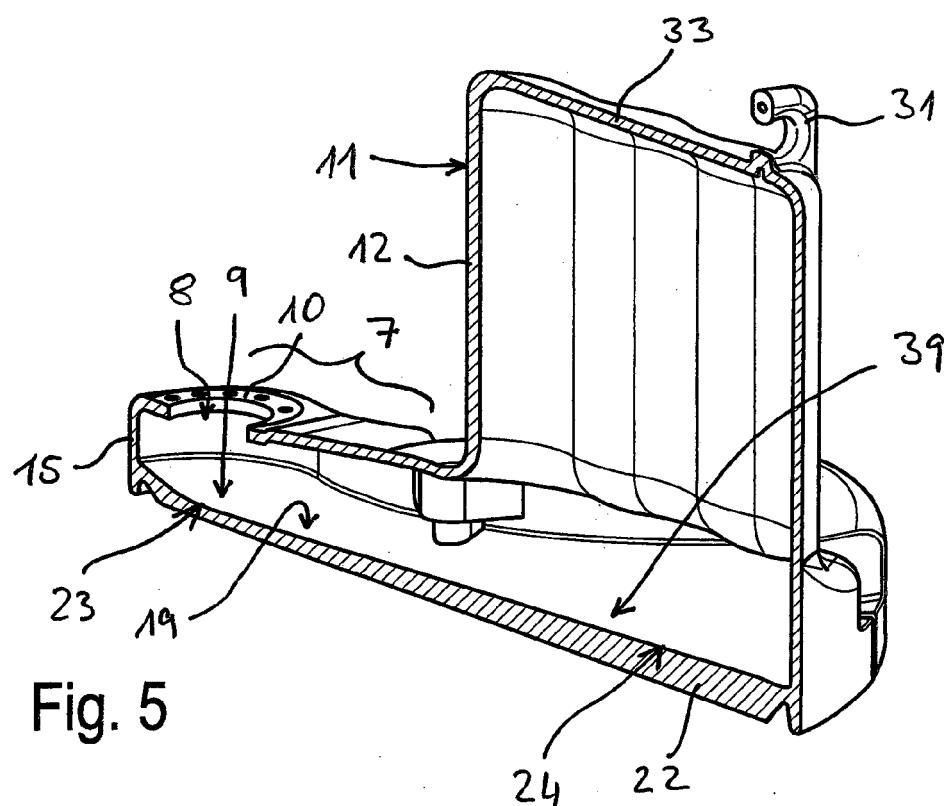


Fig. 5

Fig. 6

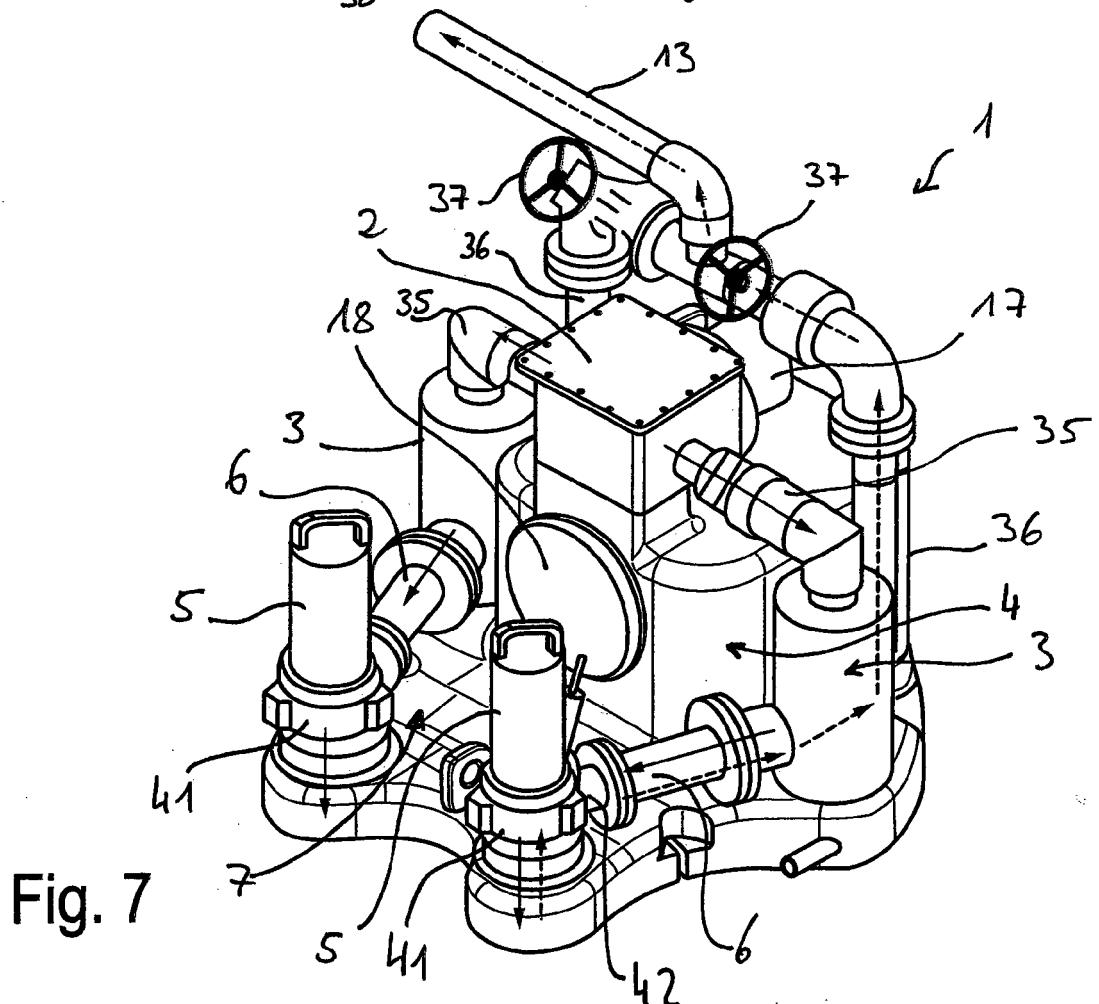
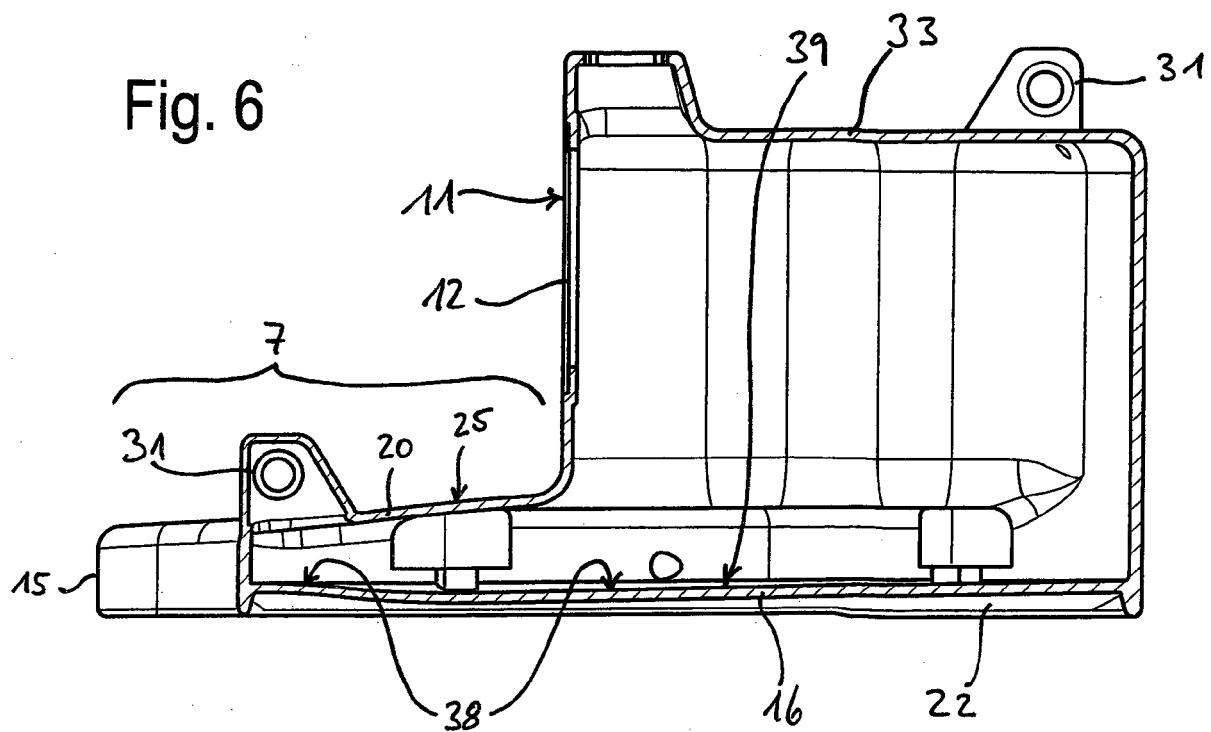


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 00 1450

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	DE 33 22 259 A1 (BLUM ALBERT) 17. Januar 1985 (1985-01-17)	1-3,6,7, 22-24	INV. E03F5/22
	A	* Seite 8, Zeile 9 - Seite 10, Zeile 32; Ansprüche; Abbildungen *	8-20,25	
15	X	EP 1 273 728 A2 (WILO AG [DE]) 8. Januar 2003 (2003-01-08)	1-3,6-11	
	A	* Spalte 3, Absatz 20 - Absatz 22; Abbildung *	23	
20	X	DE 20 2011 004561 U1 (STRATE TECHNOLOGIE FUER ABWASSER GMBH [DE]) 9. Juni 2011 (2011-06-09)	1-3, 6-10,23	
	A	* Seite 4, Absatz 36 - Absatz 42; Abbildungen 1, 2 *	4,11	
25	X	DE 20 20 685 A1 (KAISERSLAUTERN GUSS ARMATUR) 2. Dezember 1971 (1971-12-02)	1-3,5-7, 21-23	
	A	* Seite 2, Absatz 2; Ansprüche; Abbildungen *	8-20	
30	X	DE 31 10 735 A1 (COMBE HUBERT) 23. September 1982 (1982-09-23)	1-3,6,7, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
	A	* das ganze Dokument *	8-10,23	E03F
35				
40				
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
		Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
		München	15. Dezember 2016	Fajarnés Jessen, A
		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
		X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
		Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
		A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
		O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 00 1450

5 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.

15-12-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
	DE 3322259 A1	17-01-1985	KEINE			
15	EP 1273728 A2	08-01-2003	DE 10132084 A1	16-01-2003		
			EP 1273728 A2	08-01-2003		
	-----		-----		-----	
20	DE 202011004561 U1	09-06-2011	DE 202011004561 U1	09-06-2011		
			EP 2505729 A1	03-10-2012		
	-----		-----		-----	
25	DE 2020685 A1	02-12-1971	KEINE			
30	DE 3110735 A1	23-09-1982	KEINE			
35						
40						
45						
50						
55						

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 102005027091 A1 **[0002]**
- EP 2489801 A1 **[0002]**